UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMIA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : JOSÉ F. MOLFINO

—

TOMO XXV
(1940)

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1943

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

Imprenta y Casa editora Coni, Perú 684, Buenos Aires

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMIA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : JOSÉ F. MOLFINO

—

TOMO XXV
(1940)

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1943

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(1940)

Presidente

DOCTOR JUAN CARLOS RÉBORA

Vicepresidente

DOCTOR ALFREDO D. CALCAGNO

Secretario general y del Consejo Superior

ABOGADO BERNARDO ROCHA

Guarda sellos de la Universidad

INGENIERO AGRÓNOMO ALEJANDRO BOTTO

Miembros titulares del Consejo Superior

Ingeniero agrónomo Juan C. Lindquist, ingeniero civil Gabriel C. del Mazo, ingeniero civil Julio R. Castiñeiras, ingeniero civil Aquiles Martínez Civelli, doctor Luis R. Longhi, doctor Ricardo de Labougle, doctor Juan E. Cassani, doctor Alfredo D. Calcagno, doctor Carlos A. Sagastume, doctor Hércules Corti, doctor Jorge E. Durrieu, doctor Víctor M. Arroyo, doctor Orestes E. Adorni, doctor José Belbey, doctor Joaquín Frenguelli, doctor Max Birabén e ingeniero civil Félix Aguilar.

Consejeros suplentes del Consejo Superior

Ingeniero agrónomo Teófilo V. Barañao, ingeniero agrónomo Arturo Burkart, ingeniero Juan B. Gandolfo, ingeniero Juan L. Albertoni, doctor Carlos Cossio, doctor Arturo Barcia López, doctor José Ma. Monner Sans, profesor Alberto Palcos, doctor Reinaldo Vanossi, doctor Alejandro M. Oyuela, doctor Abel Rottgardt, doctor Victorio Monteverde, doctor José A. Caeiro, ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi y doctor Juan Keidel.

Representantes de los estudiantes

Señores Rubén Verettoni y Julio Marcó

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revista-de-la-facultad-de-agronomia-plata_1943_25

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(1940)

Decano

INGENIERO AGRÓNOMO JUAN C. LINDQUIST

Vicedecano

INGENIERO AGRÓNOMO TEÓFILO V. BARAÑAO

Secretario de la Facultad y del Consejo Académico

Ingeniero agrónomo Felipe Arriaga

Delegado titular al Consejo Superior

Ingeniero civil Gabriel C. del Mazo

Delegado suplente al Consejo Superior

Ingeniero agrónomo Arturo Burkart

Consejeros académicos titulares

Ingeniero agrónomo Juan L. Tenembaum, ingeniero agrónomo Juan B. Marchionatto, ingeniero agrónomo Santos Soriano, ingeniero agrónomo José Lubertino, ingeniero agrónomo Enrique C. Clos, doctor Emilio D. Cortelezzi.

Consejeros académicos suplentes

Ingeniero agrónomo José J. Vidal, ingeniero agrónomo Juan J. Gómez Araujo, profesor José F. Molfino, ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi.

Director ad-honorem de la Revista

Profesor José F. Molfino

Bibliotecario

Ingeniero agrónomo Rodolfo M. Uro

Administrador-habilitado de la Facultad

Contador Agustín Grabre

Delegados estudiantiles al Consejo Académico

Orlando V. Uslenghi y Miguel A. Tiscornia

NÓMINA DEL PERSONAL DOCENTE

(1940)

Profesores honorarios

Ingeniero agrónomo Alejandro Botto, doctor Enrique Herrero Ducloux e ingeniero agrónomo y doctor en derecho Tomás Amadeo.

Profesores

Química agrícola (Fitoquímica) : profesor, ingeniero agrónomo y doctor en química Carlos J. M. Albizzati; profesor suplente, ingeniero agrónomo Roberto E. Faura.

Hidrología agrícola : profesor, doctor en ciencias agrarias Marcelo Conti; profesor suplente, ingeniero agrónomo Ricardo Behr.

Agricultura, I parte : profesor y jefe del Laboratorio de Cereales, ingeniero agrónomo Julio Hirschhorn; profesor suplente, ingeniero agrónomo Santiago Boaglio.

Agricultura, II parte : profesor, ingeniero agrónomo Enrique C. Clos ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Moisés M. Morón.

Botánica agrícola, I parte : profesor, ingeniero agrónomo Emilio J. Ringuelet.

Botánica agrícola, II parte : profesor, ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi ; profesor suplente, profesor José F. Molfino.

Climatología y Fenología agrícolas : profesor, ingeniero agrónomo Armando L. De Fina; profesor suplente, ingeniero agrónomo Juan G. Arzuaga.

Maquinaria agrícola : profesor, doctor en ciencias agrarias Marcelo Conti ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Teófilo Víctor Barañao.

Dibujo : profesor, ingeniero civil Gabriel C. del Mazo ; profesor suplente, arquitecto Mario Cooke.

Construcciones rurales : profesor, ingeniero civil Julio R. Castiñeiras ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Luis G. Ferreyra.

Agrología y Complementos de Mineralogía y Geología : profesor y jefe del Laboratorio de Edafología, ingeniero agrónomo César Ferri ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Pedro S. Toulicot.

Industrias agrícolas, I y II partes : profesor, ingeniero agrónomo Fernando Freneau ; profesor suplente de la I parte (de Fermentación), ingeniero agrónomo Julio A. Paso ; profesor suplente de la II parte (de Lechería), ingeniero agrónomo Julio L. Mulvany.

Anatomía y Fisiología : profesor, doctor Emilio D. Cortelezzi; profesor suplente, doctor Víctor M. Arroyo.

Mecánica general y aplicada a la Agricultura : profesor, ingeniero civil Antonino Rulli ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Juan José Gómez Araujo.

Arboricultura general y frutal : profesor, ingeniero agrónomo Aníbal L. Guastavino; profesor suplente, ingeniero agrónomo José J. Vidal.

Fitopatología : profesor, ingeniero agrónomo Juan B. Marchionatto ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Juan C. Lindquist.

Microbiología agrícola : profesor, ingeniero agrónomo Santos Soriano ; profesor suplente, ingeniero agrónomo José Lubertino.

Forrajicultura y Praticultura : profesor, ingeniero agrónomo Arturo Burkart; profesor suplente, ingeniero agrónomo Guillermo Covas.

Genética y Fitotecnia : profesor, ingeniero agrónomo Salomón Horovitz.

Economía agraria : profesor interino, ingeniero agrónomo Juan L. Tenembaum.

Legislación agraria : profesor interino, ingeniero agrónomo y doctor en derecho Juan F. Tomasello.

Zoología y Entomología agrícolas : profesor, doctor en ciencias naturales Emiliano J. Mac Donagh ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Ubaldo López Cristóbal.

Administración rural y Contabilidad : profesor, doctor en ciencias agrarias Domingo Bórea ; profesor suplente, ingeniero agrónomo Juan L. Tenembaum.

Horticultura y floricultura (curso práctico semestral) : encargado interino, ingeniero agrónomo Aníbal R. Millán.

Profesores de correlación

Topografía : profesor, ingeniero civil Leónidas A. Barrancos.

Química analítica industrial : profesor, doctor Antonio Ceriotti.

Zootecnia, I y II partes : profesor, doctor Jorge E. Durrieu.

Complementos de Matemáticas : profesor, ingeniero civil Justo Pascali.

Complementos de Química : profesor, doctor Emilio E. Piaggio.

Química analítica cualitativa : profesor, doctor Reinaldo Vanossi.

Personal docente auxiliar

Jefe de Agrología y Complementos de Mineralogía y Geología : ingeniero agrónomo Pedro S. Toulicot.

Jefe del Laboratorio de Maquinaria e Hidrología agrícolas y de Mecánica general y aplicada a la Agricultura : ingeniero agrónomo Teófilo Víctor Barañao.

Jefe interino de Economía y Legislación agrarias y de Administración Rural y Contabilidad : ingeniero agrónomo Andrés Riuguelet.

Jefe de Arboricultura general y frutal : ingeniero agrónomo Juan Campos Ayala.

Jefe de Química agrícola (Fitoquímica) : ingeniero agrónomo Roberto E. Faura.

Jefe de Dibujo : ingeniero agrónomo Luis G. Ferreyra.

Jefe de Microbiología agrícola : ingeniero agrónomo Luis A. Garassini.

Jefe de Agricultura, I parte, y Encargado de las Chacras 101 y 102 : ingeniero agrónomo Claudio B. Court.

Jefe de Agricultura, II parte : ingeniero agrónomo Moisés M. Morón.

Jefe de Botánica agrícola, I y II partes : ingeniero agrónomo Guillermo Covas (h).

Jefe de Fitopatología : ingeniero agrónomo Juan C. Lindquist.

Jefe del Laboratorio de Zoología y Entomología agrícolas e Industrias derivadas : ingeniero agrónomo Ubaldo López Cristóbal.

Jefe de Construcciones rurales : ingeniero agrónomo Luis G. Ferreyra.

Jefe del Laboratorio de Citología : profesor Francisco A. Saez.

INSTITUTO FITOTÉCNICO DE SANTA CATALINA

Director

Ingeniero agrónomo Salomón Horovitz

Subdirector

Ingeniero agrónomo Juan C. Arzuaga

Experimentadores fitotecnistas

Ingeniero agrónomo Agustín H. Marchioni, ingeniero agrónomo José Vallega, ingeniero agrónomo Juan Tomás Perak, ingeniero agrónomo Benno Schnack.

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

LA CONTRIBUCION DE CARLOS SPEGAZZINI

A LA FITOPATOLOGIA ARGENTINA

Por JUAN B. MARCHIONATTO *

(CON UNA FOTOGRAFÍA EN EL TEXTO)

La obra fecunda de Carlos Spegazzini en el campo de la Botánica y de la Micología, ha sido ya analizada por diversos biógrafos en el país y en el extranjero, entre los que debemos mencionar especialmente a Scala [1], Hauman [2], Trotter [3] y Molfino [4].

En estas biografías se destaca, en forma irrefragable, que la Micología fué la preocupación especial de este sabio y donde alcanzó su fama mundial, pero que también publicó una serie de trabajos sobre las enfermedades de las plantas, aunque la mayor parte de ellos fueron artículos de divulgación.

Con todo, la contribución de Spegazzini a la Fitopatología argentina es igualmente notable y debe ser juzgada a través de su actuación docente, como micólogo y publicista. Nosotros, que tuvimos la suerte de tratarlo y conocerlo en todos estos aspectos, así lo consideramos en este trabajo.

Como profesor, Spegazzini inicia su actividad en el Instituto

* Ingeniero Agrónomo. Profesor titular de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de La Plata y de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

[1] Scala, A. C., *La labor científica del doctor Carlos Spegazzini,* en *Anal. Soc. Cient. Arg.*, tomo LXXXIII, pp. 231-237, 1919.

[2] Hauman, L., *La obra botánica del doctor Carlos Spegazzini,* en *Physis,* tomo VI, páginas 303-308, 1922.

[3] Trotter, A., *Il botanico Carlo Spegazzini,* en *Arch. Bot.*, tomo III, páginas 226-257, 1927.

[4] Molfino, J. F., *Carlos Spegazzini,* en *Anal. Soc. Cient. Arg.*, tomo CVIII, páginas 7-77, 1929.

Agronómico-Veterinario de Santa Catalina, donde sucede al profesor Alberto Lefèbre en la cátedra de Botánica, quien ya había dado el primer curso de Fitopatología (1885-86) en nuestro país.

Spegazzini tiene a su cargo este curso desde 1887 a 1890, y trasladado el Instituto a La Plata, al crear el Gobierno de la Provincia la Facultad de Agronomía y Veterinaria, lo sigue dictando hasta el año 1896. Nacionalizada la Facultad, es llamado nuevamente a desempeñar la cátedra, que ejercerá hasta 1911, en que se retira por haberse jubilado [1]. Posteriormente sólo dió algunos cursos extraordinarios sobre Micología y Fitopatología.

Corresponde, pues, a este sabio la primera organización y dirección de los estudios de la cátedra de Patología vegetal en la República Argentina.

Cuando Spegazzini se hizo cargo de la cátedra, ya era un micólogo ilustre. En cambio, desde el punto de vista fitopatológico, su obra era muy reducida, y la mayor parte de ella indicaba claramente que su vocación era la Micología. La orientación de la cátedra quedó así definida; a la enseñanza de la sistemática de los hongos parásitos se agregaban los conocimientos más indispensables para combatirlos, existiendo en el programa de la enseñanza un predominio de la parte micológica sobre la patológica.

Sobre su capacidad docente, así se expresa un estudiante del curso extraordinario de Patología vegetal del año 1919: « Da el doctor Spegazzini la verdadera impresión de un maestro enseñando a la juventud, sus expresiones gráficas, aplicando el término científico, matemático, y salpicado de ejemplos prácticos o con una visión filosófica superior confirma este aserto; hasta con su palabra espontánea, generosa, con una profusión tal de conceptos, una riqueza tan grande de ideas, una visión tan amplia de horizontes, que infunde entusiasmo, que contagia anhelos de investigar y experimentar. Y es porque une al dominio absoluto de la materia que enseña un modo personal, original de enseñar, por el que logra mantener en tensión tal a sus alumnos que nadie divaga, nadie se distrae, explicando hasta los conceptos más amplios con una concisión casi matemática de vocablos verdaderamente magistral, a pesar que hay momentos de su disertación que es más lo que sugiere que lo que dice » [2].

[1] Datos existentes en los Archivos de la Facultad de Agronomía de La Plata.

[2] Marchionatto, J. B., *Doctor Carlos Spegazzini. En el segundo aniversario de su fallecimiento,* en *Rev. Fac. Agr.*, tomo XVIII, página 19, 1928.

La influencia que ejercen los trabajos micológicos de Spegazzini en el conocimiento de los hongos que parasitan a nuestras plantas económicas será decisiva, puesto que es con la llegada de este sabio a la República Argentina al finalizar el año 1879 que se inician estas clases de estudios, y los que se prolongarán después ininterrumpidamente.

La obra micológica de Spegazzini comprende más de ciento cin-

El profesor Spegazzini dictando clase de Fitopatología, durante el curso que desarrolló en la Facultad de Agronomía platense, en el año 1919. (Foto de una ampliación de la placa publicada en la *Revista del Centro de Estudiantes de Agronomía y Veterinaria*, nº 10 (1919). Atención del profesor J. F. Molfino).

cuento publicaciones científicas, que abarcan la descripción de numerosas especies de hongos, muchos de ellos nuevos para la ciencia, y que habitan en Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y Brasil.

Un buen número de estos hongos resultaron también ser parásitos de nuestras plantas, y las exsicatas se encuentran reunidas en el Instituto de Botánica «Spegazzini», dependiente del Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata, donde se pueden fácilmente consultar.

Los trabajos de Spegazzini sobre los hongos son esencialmente des-

criptivos o sistemáticos, y abarcan a todas sus clases sin limitación de órdenes, familias o géneros. Estudia a estos organismos en su medio natural, pues sólo de paso se ocupa de sus cultivos artificiales [1], y sus descripciones son tan perfectas que aún hoy pueden servir de ejemplo, ilustrando, con frecuencia, las especies nuevas con dibujos originales minuciosos, ya que era también un dibujante consumado.

Sus primeras publicaciones (*Fungi argentini*, 1880-81; *Fungi fuegiani*, 1887; *Fungi patagonici*, 1887; *Fungi argentini n. v. critici*, 1889; *Phycomicetae argentinae*, 1891; *Mycetes argentinenses*, 1912, etc.) están escritas en latín, pero sus últimos trabajos, dada la importancia cada vez mayor que empezaba adquirir el idioma castellano en el mundo científico, los publicó en esta lengua (*Breve nota sobre Uredinales berberidícolas sudamericanas*, 1921; *Revisión de las Meliolas argentinas*, 1924; *Relación de un paseo al Cabo de Hoorn*, 1924; *Ficomiceteas argentinas*, 1925; *Uredíneas argentinas*, 1925; *Ustilagíneas argentinas*, 1925; *Observaciones y adiciones a la Micología argentina*, 1926; *Contribución al conocimiento de la Flora micológica de las Sierras de Córdoba*, 1926, etc.), aunque las diagnosis de las especies nuevas fueron hechas en latín, como lo establecen las reglas internacionales de nomenclatura.

En todas estas publicaciones es donde señala o describe hongos parásitos de nuestras plantas cultivadas o útiles, y ellas servirán, en adelante, de punto de partida para ir documentando estos organismos y tenerlos en cuenta para su estudio.

Así es como, entre las Ficomicetas, determina la existencia de la *Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Ton. sobre la vid, en 1891; la *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary sobre la papa, en 1902; la *Peronospora parasitica* De Bary sobre repollo, en 1880; *P. Schleideni* Ung. sobre cebolla, en 1910; y, *P. trifoliorum* De Bary sobre la alfalfa, en 1910.

De las Ascomicetas determina el *Exoascus deformans* (Berk). Fuck. sobre el duraznero, en 1880; la *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc. sobre diversas especies de *Medicago*, en 1887; la *Sphaerotheca pannosa* (Waller.) Lev. sobre el rosal, en 1880; el *Erysiphe graminis* DC. sobre el trigo y otras Gramíneas, en 1880; el *E. polygoni* DC. sobre poroto y otras plantas en 1881; la *Uncinula necator* (Schw.) Burr. sobre vid, en 1881; el *Claviceps purpurea* Tul. sobre diversas Gramíneas, en 1895; y, *Mycosphaerella mori* Fuck. sobre morera, en 1897.

[1] Spegazzini, C., *Nuevo método de esterilización y nuevos substratos de cultivos*, en *Physis*, tomo VII, páginas 131-133, 1923.

De las Basidiomicetas se determinó el *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. sobre el trigo, en 1880; *U. avenae* (Pers.) Jens. sobre avena, en 1890; *U. hordei* (Pers.) Kell. et Sw. sobre cebada, en 1895; *U. maydis* (DC.) Corda sobre maíz, en 1881, y *U. bromivora* Fish v. w. sobre diversas especies de *Bromus*, en 1880; la *Tilletia tritici* (Bejrk.) Wint. y *T. laevis* Kühn sobre trigo, en 1880 y 1881, respectivamente; la *Melampsora lini* DC. sobre lino, en 1880; la *M. populina* Jacq. sobre álamo de la Carolina en 1905; el *Uromyces fabae* (Pers.) De Bary sobre haba, en 1881; *U. appendiculatus* (Pers.) De Bary sobre poroto, en 1881, y *U. striatus* Schroet. sobre alfalfa, en 1902; la *Puccinia graminis* Pers. sobre diversas gramíneas, en 1904; *P. triticina* Erick. sobre trigo, en 1906; *P. coronifera* Kleb. f. *Lolii* sobre ray-grass, en 1907, y *P. pruni* Pers. sobre duraznero, ciruelo y damasco en 1903; *Phragmidium subcorticium* (Sch.) Wint. sobre rosal, en 1881; y *Uredo fici* Cast. sobre higuera, en 1881.

En fin, en las Deuteromicetas se determinó la *Septoria tritici* Desm. sobre trigo, en 1899, y *S. petroselini* Desm. sobre perejil, en 1880; *Gloeosporium ampelophagum* (De Bary) Sacc. sobre vid, en 1901; *G. lagenarium* (Pers.) Sacc. sobre sandía y melón en 1883, y *G. Lindemuthianum* Sacc. et Mgn. sobre poroto, en 1889; el *Coryneum Beyerinckii* Oud. sobre duraznero y otras especies de *Prunus*, en 1909; y *Heterosporium gracile* (Wr.) Sacc. sobre lirio, en 1908.

Otros hongos que merecen citarse especialmente, pues además de ser nuevos para la ciencia, resultaron ser importantes parásitos de los cultivos, son: la *Peronospora nicotianae* Speg. sobre tabaco [1], la *Septoria lyopersici* Speg. sobre tomate [2], y la *Phlictaena? linicola* Speg. sobre lino [3].

Las actividades de Spegazzini, vinculadas estrechamente a la patología vegetal, se inician con la creación de la Oficina Químico-agrícola de la provincia de Buenos Aires (1897), donde fuera designado como botánico e hiciera, a la vez que publicaciones de botánica, diversos trabajos de fitopatología, entre los que debemos mencionar *Instrucciones para los agricultores,* etc. (*Bol. Ofic. Agríc. Ganad. de la Prov. de Bs. Aires*, 8, 1898), y especialmente su publicación *Sobre una nueva enfermedad del tabaco y el polvillo de la alfalfa,* que abarca todo el Bol. N°. 4 de la Ofic. Quím.-agríc. de la Prov. de Bs.

[1] Spegazzini, C., *Phycomycetae argentinae*, página 28, 1891.

[2] Spegazzini, C., *Fungi argentini n. v. critici*, número 323, 1889.

[3] Spegazzini, C., *Mycetes argentinenses*, número 965 bis, 1911.

Aires del año 1898. Es en este trabajo donde Spegazzini describe e ilustra minuciosamente la *Peronospora nicotianae* Speg., agente productor del «mildew» del tabaco, y que ha preocupado en estos últimos años a nuestros cultivadores en la zona tabacalera, por los daños que provoca en los almácigos de tabaco [1].

Posteriormente y llamado por el ministro Frers, se incorporó Spegazzini en 1899 al Ministerio de Agricultura de la Nación, para dirigir la Sección Biología vegetal, que comprendía las oficinas de Botánica y Fitopatología.

Su principal obra en esta Sección fué también esencialmente botánica, pero tampoco descuidó la dirección de los trabajos fitopatológicos, para los que contó con la ayuda del ingeniero agrónomo José Ma. Huergo. Fué así como colaboró en los planes para la investigación agrícola que, por iniciativa del ministro Escalante, se realizó en el año 1902 en el país, quedando a cargo de la Sección Biología vegetal la clasificación de las colecciones de plantas y el estudio de las enfermedades de origen vegetal.

La dirección de toda esta investigación estuvo a cargo del ingeniero agrónomo Carlos D.-Girola, y sus resultados los dió a conocer este autor bajo el título de *Investigación Agrícola de la República Argentina*, 1904. Es en esta publicación donde tenemos el primer bosquejo del estado de nuestros conocimientos sobre las enfermedades de nuestras plantas, su importancia económica y los conocimientos para combatirlas.

Para completar esta reseña, nos falta ahora comentar diversos trabajos fitopatológicos que hizo Spegazzini, ya sea particularmente o como resultado de su actividad oficial, y que revelan la gran autoridad que había conquistado en el país y su preocupación por encarar los problemas prácticos de la agricultura nacional.

En el año agrícola 1893-94 aparece en Tucumán, con caracteres de epifitia, una enfermedad de la caña de azúcar, denominada «polvillo», y que provoca tanta alarma a los cañeros que, el Centro Azucarero contrata los servicios de Spegazzini, para que se traslade a esa provincia y la estudie [2].

Las observaciones y experimentos que realizó Spegazzini, le permitieron llegar a la conclusión de que la enfermedad era de origen ba-

[1] Godoy, E. E., y A. Delle-Coste, *El «mildew» del tabaco en la región tabacalera de Salta*, en *Rev. Arg. de Agr.*, tomo 7, páginas 221-227, 1940.

[2] Girola, C. D.-, *El polvillo de la caña de azúcar*, en *Bol. Agr. y Gan.*, año I, página 46, 1901.

cilar y provocada por un nuevo microrganismo, que denominó *Bacillus sacchari* [1]. Si se tiene en cuenta la época (1895) en que llevó a cabo este trabajo, se explica que este autor pueda citarse entre los primeros investigadores del mundo de las bacterias fitopatógenas.

Otros autores del país (Huergo, Chavanne, etc.), que se ocupan después de la misma enfermedad, no aportan mayores luces sobre su etiología, y llegamos así al año 1922, en que Fawcett [2] reanuda este trabajo en la Estación Experimental Agrícola de Tucumán y confirma el origen bacterial del «polvillo».

Con la desaparición del cultivo de las cañas criollas «rayada» y «morada», que demostraron ser muy susceptibles a la enfermedad, y su reemplazo por las cañas de Java, P. O. J. 36 y P. O. J. 213, que la resisten, el «polvillo» perdió su importancia económica y no preocupó más a los cultivadores.

La visita de estudio que hizo Spegazzini a la provincia de Tucumán le permitió, además, recoger un abundante material de cañas invadidas por diversos hongos, que dió a conocer en su publicación sobre hongos de la caña de azúcar [3]. Es en este importante trabajo donde describe 69 especies de hongos, la mayor parte nuevos para la ciencia, y resultando varios de ellos parásitos de la caña de azúcar, tales como el *Leptosphaeria sacchari* Speg. (= *L. Spegazinii* Lyd. et Sacc.), productor de la «mancha anular»; la *Phyllosticta sacchari* Speg., y el *Melanconium sacchari* Massee sobre hojas, etcétera. Esta publicación fué más tarde completada con otra [4], donde cataloga todos los hongos parásitos y saprófitos existentes en la provincia, y que produjo con motivo de la Primera Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, que se efectuó en Tucumán en 1916.

Bajo el título de *Una nueva amenaza para los durazneros,* Spegazzini publica [5] en 1908 un interesante artículo, donde describe las diversas plagas animales y vegetales que observa sobre el frutal mencionado, y las que por la rusticidad que éste presentaba hasta esa época

[1] Spegazzini, C., *El «polvillo» de la caña de azúcar en Tucumán,* en *Div. de Agric.,* 1909.

[2] Fawcett, G. L., *Enfermedades de la caña de azúcar en Tucumán,* en *Rev. Ind. Agric. de Tucumán,* tomo XIII, páginas 5-46, 1922).

[3] Spegazzini, C., *Hongos de la caña de azúcar,* en *Rev. Fac. Agr. y Vet.,* páginas 227-258, 1895.

[4] Spegazzini, C., *Los Hongos de Tucumán,* en *Prim. Reun. Nac. Soc. Arg. de Cas. Nat.,* páginas 254-274, 1919.

[5] *Crón. Agríc.,* año II, páginas 33-40, 1908.

no habían preocupado mayormente. En esta publicación hace una reseña de la «gomosis», el «torque», la «roya» o «polvillo», la «viruela» de las hojas, las «verrugas», y describe tres nuevos hongos, dos que vincula a la «viruela de las púas» (*Phoma? persiciphila* Speg. y la *Rhabdospora persiciphila* Speg.) y el tercero con la «herrumbre» (*Protomyces? persiciphilus* Speg.), dando a conocer sus características y los síntomas de las lesiones que producirían.

En el año siguiente (1909) llama la atención sobre la «viruela holandesa» [1] y hace conocer interesantes observaciones sobre esta enfermedad, con motivo de haber comprobado su gran desarrollo en los diversos frutales de carozo. En este trabajo Spegazzini señala las diferentes plantas huéspedes (duraznero, pelón, damasco, ciruelo, guindo y cerezo), las lesiones que manifiestan, las características del hongo, todo lo cual ilustra con dos hermosas láminas, y completa su trabajo con los medios de lucha que deberán utilizar los fruticultores para contrarrestar esta nueva enfermedad.

Otros trabajitos que publica entre los años 1905 y 1910, los titula *Enfermedades de la alfalfa* [2], donde describe e ilustra la «viruela negra» (*Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.); *Una enfermedad en los nogales* [3] e *Informe sobre los nogales de Mendoza* [4], en los que hace conocer especialmente el hongo *Microstroma juglandis* (Ber.) Sacc. y la «gangrena húmeda» (o «mal de la tinta»); y *Una nueva plaga* [5], para llamar la atención de los cultivadores sobre la aparición del «mildew» de la cebolla (*Peronospora Schleideni* Ung.).

Merece una cita especial su trabajo sobre los *Hongos de la yerba-mate* [6], que produjo como consecuencia de su viaje a los yerbales del territorio de Misiones en el año 1907, cumpliendo una comisión del Ministerio de Agricultura [7]. En este trabajo Spegazzini describe los diversos hongos encontrados sobre esta planta y señala, por su importancia, a los productores del «hollín» (*Meliola yerbae* Speg. y

[1] Spegazzini, C., *La viruela holandesa,* en *Rev., Zootec.,* año I, páginas 327-329, 1909.

[2] *Crón. Agric.,* año I, páginas 212-214, 1905.

[3] *Crón. Agric.,* año II, páginas 108-109, 1908.

[4] *Bol. Min. Agric.,* tomo XI, páginas 55-28, 1909.

[5] *Rev. Zoot.,* tomo II, páginas 296-297, 1910.

[6] *Anal. Mus. Nac. Bs. Aires,* tomo XVII, páginas 111-141, 1908.

[7] Spegazzini, C., *A través de Misiones* (*Rev. Fac. Agr. y Vet.,* tomo V, páginas 9-93, 1909).

Asterina mate Speg.), la «viruela blanca» (*Colletotrichum yerbae* Speg.), el «sarampión» (*Peckia mate* Speg.), la «gangrena seca» (*Stilbum* y su estado ascospórico *Megalonectria*) y la «gangrena húmeda» (*Psathyrella disseminata* Pers.).

Después de su jubilación (1911), Spegazzini ya no se ocupará de trabajos sobre las enfermedades de las plantas de nuestro país [1], salvo en dos ocasiones en que da a conocer una pequeña nota sobre *La tuberculosis del Ligustrum japonicum* [2], enfermedad bacteriana que relaciona con la «tuberculosis del olivo», y la descripción de *La «piptostelechia» del álamo blanco* [3], que además del álamo blanco atacaría a otras especies arbóreas, y que atribuyó al hongo *Trametes Trogi* Berkeley.

Sin embargo, en los trabajos micológicos que siguió publicando tuvo oportunidad de estudiar las especies que viven sobre las plantas económicas, y por el interés particular que tiene para los fitopatólogos merecen mencionarse sus publicaciones sobre *Uredinales berberidícolas sudamerieanas* [4], *Revisión de las Meliolas argentinas* [5], *Ficomicetas argentinas nuevas o críticas* [6], *Uredíneas argentinas nuevas o críticas* [7], *Ustilagíneas nuevas o críticas* [8] y *Observaciones y adiciones a la Micología argentina* [9].

Después de su muerte (1926), su biógrafo e hijo político, el profesor Molfino, publicó una conferencia que había dado Spegazzini en la Facultad de Agronomía de La Plata, bajo los auspicios del Centro de Estudiantes de Agronomía y Veterinaria, en el año 1918, con el título de *Nuevas orientaciones de la Nosología vegetal* [10]. Seguramente es en esta publicación donde Spegazzini sintetiza mejor sus ideas sobre Pato-

[1] Durante su estada en el Paraguay hizo algunas observaciones sobre las enfermedades de los *Citrus*, que publicó bajo el nombre de *Sobre algunas enfermedades y hongos que afectan las plantas de « agrios » en el Paraguay* (*Anal. Soc. Cient. Arg.*, tomo XC, páginas 155-188, 1920).

[2] *Rev. Centr. Est. Agr. y Vet. de La Plata*, año I, nº 1, 1919.

[3] *Physis*, tomo VIII, páginas 1-11, 1925-1927.

[4] *Rev. Chil. Hist. Nat.*, año XXV, páginas 263-272, 1921.

[5] *Anal. Mus. Nac. Hist. Nat.*, tomo XXXII, páginas 339-393, 1924.

[6] *Rev. Arg. de Bot.*, tomo I, páginas 87-93, 1925.

[7] *Rev. Arg. de Bot.*, tomo I, páginas 93-145, 1925.

[8] *Rev. Arg. de Bot.*, tomo I, páginas 145-156, 1925.

[9] *Bol. Acad. Nac. de Cas. de Córdoba*, tomo XXVIII. páginas 267-409, 1926.

[10] *Anal. Soc. Cient. Arg.*, tomo CVIII, páginas 82-89, 1929.

logía vegetal, tanto en su aspecto conceptual como en las proyecciones económicas de esta moderna ciencia.

Explica, por ejemplo, las causas que producen el aumento cada vez mayor que se observa de las enfermedades, y que sintetiza así: «I, Por la constante ampliación de las relaciones entre los diferentes países; II, Por los métodos culturales que, en parte, resultan rutinarios, erróneos o irracionales; III, Por la transformación de ciertos organismos inofensivos en perjudiciales».

Fundamenta debidamente todas estas cuestiones con hechos observados en el país y en el extranjero, y extrae, como consecuencia, las normas que deberán tenerse en cuenta para poderlas resolver, y que sienta sobre estos tres principios fundamentales: la *renovación*, reemplazando las plantas susceptibles por otras más resistentes; la *selección*, mediante el empleo de los nuevos métodos de la genética; y la *sinmaquía natural*, restableciendo el equilibrio biológico por la utilización de los enemigos naturales de las plagas.

Una obra como la que comentamos debía formar discípulos y despertar vocaciones, y esta influencia que ejerció Spegazzini fué también beneficiosa para el desarrollo de la Ciencia fitopatológica argentina.

Buenos Aires, noviembre de 1942.

METODO GRAFICO E INDICE NUMERICO

PARA CONOCER

LA SEGURIDAD DE EFICIENCIA DE LAS VARIEDADES AGRICOLAS [1]

POR ARMANDO L. DE FINA *

CONTENIDO

I. Introducción 22
II. El agricultor ante la incertidumbre de los resultados 22
III. La experimentación local 23
IV. Variedades con elevada seguridad de eficiencia 25
V. Procedimiento a seguir para conocer la seguridad de eficiencia de las variedades 26
VI. Representación gráfica de la seguridad de eficiencia 27
VII. Expresión numérica de la seguridad de eficiencia 34
VIII. El índice de seguridad de eficiencia I. S. E. 40
IX. El promedio general de rendimiento como medida de seguridad de eficiencia 44
X. Una comprobación de la bondad del índice de seguridad de eficiencia I. S. E. 44
XI. El significado estadístico de la diferencia entre dos valores cualesquiera de I. S. E. 49
XII. El porqué del término eficiencia 50
XIII. Resumen y conclusiones 51
XIV. Summary and conclusions 52
XV. Bibliografía citada 54

[1] Trabajo realizado en el Laboratorio de Botánica «Carlos Spegazzini» del Ministerio de Agricultura de la Nación, que dirige el profesor J. F. Molfino. Presentado al III Congreso Algodonero Argentino (agosto 1943), el autor mereció un voto de felicitación. El director de Agricultura, ingeniero agrónomo E. Sackmann Sala, autorizó la presente publicación.

* Ingeniero agrónomo. Profesor titular de Climatología y Fenología agrícolas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Técnico del citado Laboratorio.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo va dirigido, en general, a los profesionales vinculados a los problemas fitotécnicos o ecológicos y, en particular, a aquellos que se especializan en Estadística.

Se somete a consideración de los mismos un método gráfico, muy sencillo, complementado con la determinación numérica de un índice. Ambos permiten establecer dentro de una colección de variedades, cuáles son aquellas que garantizan al agricultor el *aprovechamiento más seguro* de las muy variables condiciones ambientales (atmosféricas, edáficas, bióticas) que con frecuencia suelen presentarse a través de los años, aun en pequeñas regiones.

El autor pide encarecidamente a los estudiosos, que contribuyan a resolver el problema de Estadística planteado en el capítulo XI.

II. EL AGRICULTOR ANTE LA INCERTIDUMBRE DE LOS RESULTADOS

Al realizar sus siembras, el agricultor nunca sabe qué resultados obtendrá, aun en el supuesto caso que conozca perfectamente el suelo donde realiza el cultivo y la variedad que siembra; esa incertidumbre proviene, principalmente, de la ignorancia sobre la futura marcha de las condiciones meteorológicas y sanitarias.

A las dos causas de incertidumbre ya anotadas, nuestros agricultores de la época presente, por lo general, deben agregar otras dos: *a)* muchos de nuestros chacareros son arrendatarios a corto plazo (4), por lo que conocen imperfectamente la tierra donde siembran; *b)* como consecuencia de los progresos obtenidos por medio de los trabajos de fitotecnia, el agricultor intenta mejorar sus cosechas cultivando, con relativa frecuencia, alguna variedad nueva, por lo tanto, el agricultor tampoco está familiarizado con la variedad que siembra. Ello equivale a decir que ignora también cuáles son, *en la localidad*, los mejores suelos para la misma y la época de siembra en la que arroja los rendimientos más uniformes y satisfactorios, como, asimismo, cuál es la densidad que más le conviene.

Se puede concretar todo lo que antecede diciendo que, buena parte de nuestros agricultores, en el momento de la siembra, no tienen la menor idea sobre cuál será el resultado final de la cosecha, pues desconoce o conoce imperfectamente los cuatro factores que determinan

el rendimiento: 1° las condiciones meteorológicas que imperarán durante el desarrollo de cultivo, 2° la sanidad del ambiente que existirá durante el período, 3° las características del suelo, y 4° las exigencias de la variedad.

En el caso hipotético de que, en el momento de la siembra, se tuviera un conocimiento detallado y profundo de cada uno de los cuatro factores enunciados, ello haría posible, por medio de una inteligente elección de la variedad, suelo, fecha y densidad de siembra, conseguir el más elevado rendimiento que permitan las condiciones ambientales del año.

Repetida esta elección, hipotética, todos los años, el agricultor obtendría a veces rendimientos altos y otras rendimientos bajos, según que los años se presentasen buenos o malos, pero lo importante es que, en cada caso, se hubiera obtenido *el mejor rendimiento* posible.

En el estado actual de la ciencia (7), es imposible pronosticar con varios meses de anticipación, y en forma minuciosa, cuáles serán las condiciones atmosféricas que reinarán en una localidad determinada.

Aun dejando de lado una serie de dificultades no desdeñables, la última razón indicada es suficiente para hacer ver que es absolutamente impracticable la solución del problema de la incertidumbre de la futura cosecha por medio de la elección anual de la variedad, suelo, fecha de siembra, etc., más convenientes.

III. LA EXPERIMENTACIÓN LOCAL

Otra forma, si no de eliminar, por lo menos de aminorar la incertidumbre del agricultor, es por medio de una rigurosa y adecuada experimentación local, llevada a cabo con cada variedad sobre los diversos tipos de suelo y durante un período largo de años.

Dado que la reducción de la incertidumbre está en relación directa con la duración de la experiencia, ésta debe extenderse, cuando menos, sobre 5 ó 6 años.

Por medio de una rigurosa experimentación de este tipo, el agricultor sabrá cuál es la variedad que acusó los resultados más satisfactorios en el suelo semejante al de su chacra.

Adoptando, en sus futuras siembras, la variedad mencionada, el chacarero tiene algunas probabilidades de que, en los próximos 5 ó 6 años, sus cultivos resulten satisfactorios.

Es necesario recalcar que, aun procediendo así, ante el agricultor queda un amplio margen de inseguridad, imposible de eliminar.

En efecto, el grado de seguridad depende de la semejanza entre las condiciones meteorológicas y sanitarias de los 5 ó 6 años por venir y la de los 5 ó 6 años que sirvieron de base para elegir la variedad.

Sin duda, la inseguridad de los resultados será tanto menor cuanto más largo sea el período experimental.

Este método de resolver la incertidumbre que se le presenta al agricultor, si bien puede llevar a resultados satisfactorios, presenta, en su realización, dificultades de orden práctico.

Las dificultades de la conducción de experiencias locales, principalmente son dos:

1ª) La ejecución de experiencias precisas demanda la existencia de un organismo técnico, personal competente, instrumentos, etc., y todo ello únicamente puede funcionar por obra del Estado, nacional o provincial o, de lo contrario, por instituciones cooperativas formadas por los mismos agricultores.

Considerando que la experimentación debe realizarse en numerosas pequeñas regiones de unos 1.000 ó 2.000 km², se comprende que el Estado difícilmente, por razones económicas, alcanzará el ideal de la experimentación local.

Más viable es llegar a dicha meta por la asociación cooperativa de los agricultores; sería muy loable una campaña con el objeto de conseguir el establecimiento de una cooperativa en cada una de esas pequeñas regiones y, donde ya la hubiere (4), convencer a sus dirigentes de las ventajas prácticas que reporta el dinero dedicado a la experimentación agrícola.

Por lo que se acaba de exponer surge que, al menos en nuestro país, está muy lejano el día de la existencia de una red experimental que satisfaga las necesidades locales.

2ª) Empero, aun en el supuesto caso que la mencionada red funcionara con toda regularidad, se presenta otro inconveniente de gran importancia práctica, a saber: en cada pequeña región, para llegar a establecer cuál es la variedad mejor, en qué época y en qué suelos se la debe sembrar, etc., se requiere un plazo prudencial de 5 ó 6 años de experimentación, si se desea eliminar, de los resultados, la inseguridad que proviene especialmente del azar de las condiciones meteorológicas y sanitarias.

Mas, por otra parte, debido a la obra de los fitotecnistas, todos los

años aparece alguna nueva variedad mejorada; es evidente pues, que, cuando al final de 5 ó 6 años de experiencias se llegue a establecer que la variedad x es la mejor para la localidad A, su cultivo no entusiasmará mucho a los agricultores, dado que éstos habrán tenido la oportunidad de informarse de la aparición de nuevas variedades, poseedoras de características superiores a las de la variedad ensayada.

Indudablemente, queda el recurso de prohibir la difusión de nuevas variedades hasta que la experimentación, realizada durante los 5 ó 6 años estipulados, establezca en forma fehaciente que acusan ventajas significativas.

Sin embargo, la adopción de dicho temperamento acarrea una grave inconveniencia, puesto que las variedades (y el capital que ellas representan) deben permanecer « inactivas » durante varios años, lo cual encarece su costo de producción, ya de por sí elevado.

Desde el punto de vista económico del criador, el ideal es lanzar la variedad al gran cultivo lo antes posible; ello obliga a las reparticiones fiscalizadoras estaduales a disponer de un método que, al mismo tiempo que abrevie el período de prueba, suministre conclusiones dignas de fe; el presente trabajo está dirigido, principalmente, a la obtención de un método de tal naturaleza.

IV. VARIEDADES CON ELEVADA SEGURIDAD DE EFICIENCIA

Teóricamente, la mejor forma de resolver el problema de la incertidumbre que todos los años se le plantea al agricultor, es por medio del cultivo de variedades de elevada seguridad de eficiencia.

¿Qué se debe entender por variedad de elevada seguridad de eficiencia? Aquella que cultivada en suelos muy diversos, bajo condiciones meteorológicas y sanitarias bien distintas, en un porcentaje muy elevado de casos se comporta en forma satisfactoria y, prácticamente, en ninguno hace un « papel lamentable ».

Es fundamental no confundir elevada seguridad de eficiencia con uniformidad de *altos* rendimientos.

En efecto, por más grande que sea la seguridad de eficiencia de una variedad de lino, por ejemplo, si ésta es cultivada bajo condiciones edáficas, bióticas y meteorológicas muy adversas, el rendimiento no podrá ser de 1.500 ó 2.000 kg por hectárea, donde ninguna variedad es capaz de rendir más de 300 kg por hectárea.

Sin duda, la existencia de dichas variedades representa para el agricultor un aliado poderoso, pues, cultivándolas, el chacarero, aunque no conozca las cualidades del suelo que siembra, ni cómo se presentarán las condiciones meteorológicas y sanitarias del año, tiene la *certeza casi absoluta* de que las plantas las sabrán *utilizar* en forma satisfactoria.

Ahora bien; en la práctica, ¿ la fitotecnia es capaz de producir las variedades mencionadas? Como podrá comprobarse más adelante, la respuesta es positiva, al menos en lo que atañe al lino oleaginoso en la región linera argentina.

V. PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA CONOCER LA SEGURIDAD DE EFICIENCIA DE LAS VARIEDADES

Supóngase un caso concreto. La repartición técnica competente del Ministerio de Agricultura (Red Oficial de Ensayos Territoriales) desea dictaminar sobre la seguridad de eficiencia de una colección de 15 variedades de lino oleaginoso.

Siguiendo la técnica experimental corriente, en cada una de las diversas localidades preestablecidas, y en una época determinada, se sembrará un ensayo en el cual intervienen las 15 variedades. Las parcelas serán de idénticas dimensiones y cada variedad se sembrará en varias parcelas (repeticiones), con el objeto de reducir la influencia que la variabilidad del suelo, *dentro* del ensayo, puede ejercer sobre los rendimientos comparativos de las variedades.

Para cada ensayo en particular, las variedades más eficientes serán aquellas cuyos rendimientos medios se aproximen más al de la variedad que, en ese mismo ensayo, acusa el rendimiento medio más elevado.

Esta última, por así decirlo, es la que señala la posibilidad *máxima* de rendimiento que ofrecieron las *condiciones de ambiente* bajo las cuales se desarrolló el ensayo.

Si el ensayo se lleva a cabo en localidades que poseen climas muy diversos y suelos distintos y, además, en cada localidad se siembra en varias épocas, la colección de variedades, en un solo año, resultará sometida a las más diversas y extremas condiciones ambientales, por ejemplo: lluvias excesivas, fríos intensos, elevada luminosidad, vientos fuertes, suelos ácidos, terrenos arenosos, arcillosos, ambientes sanos, ataques intensos de roya, etc..

Suponiendo que el ensayo sea sembrado en 20 localidades y en *3 épocas* distintas, la colección habrá sido sometida a 60 combinaciones muy diversas de suelo, tiempo y sanidad.

Es obvio que el rendimiento será muy variable de un ensayo a otro, aun considerando el dato medio de la mejor variedad dentro de cada ensayo; en algunos el valor será, quizás, de 150 kg/ha, en otros de 1.200 kg/ha, mientras en algunos, posiblemente, llegue a los 2.500 kg/ha.

¿Cuál será la variedad que manifiesta la mayor seguridad de eficiencia?

Indudablemente será aquella que, aun en los ensayos en los cuales se coloca en los últimos puestos, acusa siempre un rendimiento que no se aleja demasiado de aquel otro arrojado por la *mejor variedad* dentro de cada uno de esos mismos ensayos.

Desarrollando todos los años un plan experimental como el indicado, probablemente sólo *dos años* serán suficientes para conocer la seguridad de eficiencia de una variedad nueva. En efecto, durante ese lapso, la variedad habrá sido sometida a 120 condiciones meteorológicas, edáficas y bióticas muy variadas.

Los resultados serán tanto más seguros cuanto más dispares hayan sido las antedichas condiciones ambientales; por lo tanto, es de fundamental importancia realizar algunas de las pruebas en localidades ubicadas, manifiestamente, fuera del área geográfica del cultivo de la especie en cuestión.

VI. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SEGURIDAD DE EFICIENCIA

Los datos publicados por Ramella (10) suministran una información sobre el comportamiento de 8 variedades de lino en 38 ensayos, realizados en 11 localidades muy distintas de la región cerealera argentina, durante el cuadrienio 1935-1938, bajo una técnica experimental uniforme.

Para cada variedad, en cada ensayo, fué calculada la eficiencia en la forma siguiente: estableciendo su rendimiento medio en *por ciento* del rendimiento medio de la *mejor* variedad dentro del mismo ensayo.

Efectuando dicho trabajo para la misma variedad en todos los ensayos, fueron obtenidos 38 porcentajes o, dicho en otras palabras, 38 valores de eficiencia.

Rendimientos de grano de lino, extractados del trabajo de Raúl Ramella, en la región cerealera argentina». Almanaque

Localidad	Año	Variedad más rend. en cada ensayo	330 M. A.		Querandí M. A.		Klein 11		Varie
		Rendim. en kg/ha	kg/ha	% sobre la más rendidora	kg/ha	% sobre la más rendidora	kg/ha	% sobre la más rendidora	
Tezanos Pinto.....	1936/37	2377	2059	86,6	2178	91,6	2377	100,0	
Tezanos Pinto.....	1938/39	2197	1810	82,4	2197	100,0	1888	85,9	
Tezanos Pinto.....	1935/36	2008	1847	92,0	2008	100,0	—	—	
Casilda	1936/37	1905	1629	85,5	1738	91,2	1891	99,3	
Tezanos Pinto.....	1937/38	1768	1737	98,2	1499	84,8	1762	99,7	
Barrow	1936/37	1713	1575	91,9	1656	96,7	1597	93,2	
Casilda	1937/38	1700	1324	77,9	1540	90,6	1428	84,0	
Llavallol.....	1935/36	1665	1643	98,7	1665	100,0	1406	84,4	
Llavallol.....	1936/37	1555	1044	67,1	1179	75,8	1133	72,9	
Pergamino	1937/38	1522	1522	100,0	1482	97,4	1326	87,1	
Plá.....	1936/37	1464	1128	77,0	1441	98,4	1464	100,0	
Plá.....	1935/36	1416	1224	86,4	1320	93,2	1163	82,1	
Pergamino	1935/36	1350	1350	100,0	1330	98,5	841	62,3	
Plá.....	1938/39	1307	1127	86,2	1307	100,0	1238	94,7	
Pergamino	1936/37	1246	1102	88,4	1246	100,0	334	26,8	
Plá.....	1937/38	1049	836	79,7	890	84,8	932	88,8	
Defferrari	1937/38	1020	888	87,1	840	82,4	892	87,5	
Rafaela	1936/37	1012	1012	100,0	957	94,6	768	75,9	
Rafaela	1938/39	940	828	88,1	940	100,0	812	86,4	
Llavallol.....	1937/38	929	568	61,1	726	78,1	922	99,2	
Defferrari	1936/37	912	576	63,2	732	80,3	764	83,8	
Bordenave.....	1935/36	828	725	87,6	698	84,3	700	84,5	
Defferrari	1935/36	794	690	86,9	720	90,7	558	70,3	
Bordenave.....	1936/37	793	793	100,0	613	77,3	534	67,3	
Rafaela	1935/36	751	749	99,7	735	97,9	751	100,0	
Bordenave.....	1937/38	644	625	97,0	532	82,6	576	89,4	
Barrow	1938/39	610	548	89,8	565	92,6	501	82,1	
Guatraché.....	1936/37	596	516	86,6	508	85,2	328	55,0	
Rafaela	1937/38	512	422	82,4	370	72,3	361	70,5	
Guatraché.....	1937/38	504	480	95,2	504	100,0	378	75,0	
Defferrari	1938/39	478	396	82,8	478	100,0	366	76,6	
Barrow	1937/38	470	355	75,5	468	99,6	332	70,6	
Pico.....	1935/36	464	396	85,3	399	86,0	375	80,8	
Pico.....	1936/37	396	285	72,0	324	81,8	289	73,0	
Guatraché.....	1938/39	306	221	72,2	276	90,2	259	84,6	
Guatraché.....	1935/36	207	178	86,0	164	79,2	101	48,8	
Casilda	1938/39	178	175	98,3	177	99,4	176	98,9	
Pico	1937/38	166	60	36,1	89	53,6	103	62,0	
Sumas.....		39.752	34.443	3230,9	36.491	3411,1	31.626	2.983,4	
Promedios		1046,1	906,4	85,0	960,3	89,8	854,8	80,6	

DRO 1

titulado, « Comportamiento agrícola de variedades de lino
M. A. N. 1941 : 205-210. Buenos Aires

dades

Klein Bh		Linetа Klein 10e		La Previsión 18		Buck 113		Buck 114	
kg/ha	% sobre la más rendidora	kg/ha	% sobre la más rendidora	kg/ha	% sobre la más rendidora	kg/ha	% sobre la más rendidora	kg/ha	% sobre la más rendidora
2201	92,6	1966	82,7	2335	98,2	1824	76,7	2192	22,2
1105	50,3	1845	84,0	1378	62,7	1004	45,7	1559	71,0
823	41,0	700	34,9	1070	53,3	615	30,6	1769	88,1
1738	91,2	1652	86,7	1905	100,0	1617	84,9	1760	92,4
1672	94,6	1688	95,5	1729	97,8	1768	100,0	1678	94,9
1713	100,0	1631	95,2	1497	87,4	1597	93,2	1659	96,8
1600	94,1	1270	74,7	1520	89,4	1598	94,0	1700	100,0
1623	97,5	1320	79,3	1541	92,6	1373	82,5	1513	90,9
1555	100,0	1158	74,5	1104	71,0	1053	67,7	963	61,9
1410	92,6	1378	90,5	1282	84,2	1260	82,8	1442	94,7
1321	90,2	1191	81,4	777	53,1	832	56,8	1094	74,7
1416	100,0	—	—	1306	92,2	1364	96,3	1274	90,0
917	67,9	947	70,1	850	63,0	873	64,7	1247	92,4
1275	97,6	918	70,2	893	68,3	755	57,8	880	67,3
104	8,3	274	22,0	280	22,5	302	24,2	558	44,8
1049	100,0	811	77,3	859	81,9	958	91,3	872	83,1
1020	100,0	864	84,7	856	83,9	968	94,9	892	87,5
736	72,7	715	70,7	778	76,9	766	75,7	766	75,7
800	85,1	702	74,7	842	89,6	864	91,9	884	94,0
929	100,0	765	82,3	690	74,3	661	71,2	538	57,9
736	80,7	812	89,0	660	72,4	912	100,0	788	86,4
703	84,9	698	84,3	778	94,0	828	100,0	735	88,8
778	98,0	580	73,0	714	89,9	794	100,0	708	89,2
631	79,6	503	63,4	604	76,2	742	93,6	653	82,3
717	95,5	633	84,3	681	90,7	508	67,6	673	89,6
622	96,6	582	90,4	522	81,1	626	97,2	644	100,0
610	100,0	451	73,9	590	96,7	591	96,9	576	94,4
572	96,0	356	59,7	448	75,2	516	86,6	596	100,0
512	100,0	270	52,7	414	80,9	502	98,0	334	65,2
412	81,7	490	97,2	440	87,3	416	82,5	420	83,3
444	92,9	274	57,3	294	61,5	396	82,8	418	87,4
371	78,9	341	72,6	470	100,0	394	83,8	337	71,7
464	100,0	398	85,8	356	76,7	401	86,4	357	76,9
332	83,8	178	44,9	362	91,4	396	100,0	288	72,7
280	91,5	213	69,6	207	67,6	306	100,0	246	80,4
111	53,6	95	45,9	207	100,0	184	88,9	189	91,3
175	98,3	178	100,0	172	96,6	170	95,5	177	99,4
120	72,3	46	27,7	48	28,9	166	100,0	61	36,7
33.597		28.893		31.459		30.900		33.440	
	3.260,0		2.703,1		3.009,4		3.142,7		3.146,0
884,1		780,9		827,9		813,2		880,0	
	85,8		73,1		79,2		82,7		82,8

Una tarea semejante se cumplió con las 8 variedades que intervinieron en los 38 ensayos.

Finalizados los cálculos, se presentó el problema de hallar algún

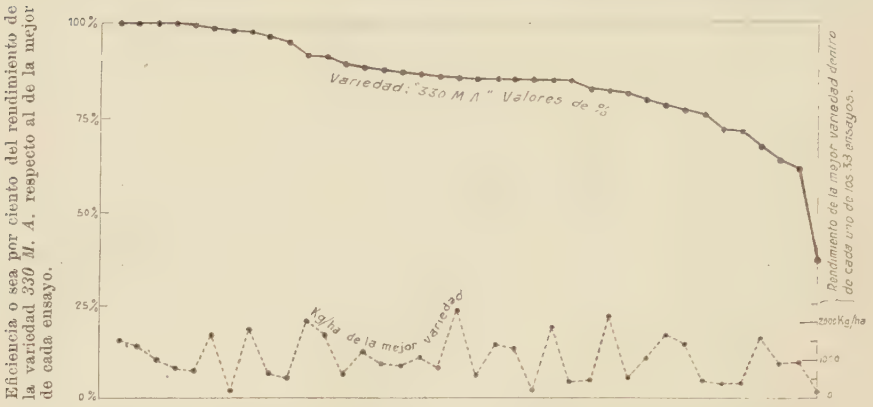


Gráfico I. — La seguridad de eficiencia de la variedad *330 M. A.* según los resultados de los 38 ensayos de linos realizados durante el cuadrienio 1935-1938. La información numérica básica procede del trabajo de R. Ramella.

método de representación gráfica que permitiera formarse una idea bien clara, sobre el grado de *seguridad* de la eficiencia manifestada por cada variedad, a través de su cultivo bajo 38 condiciones ambientales muy distintas.

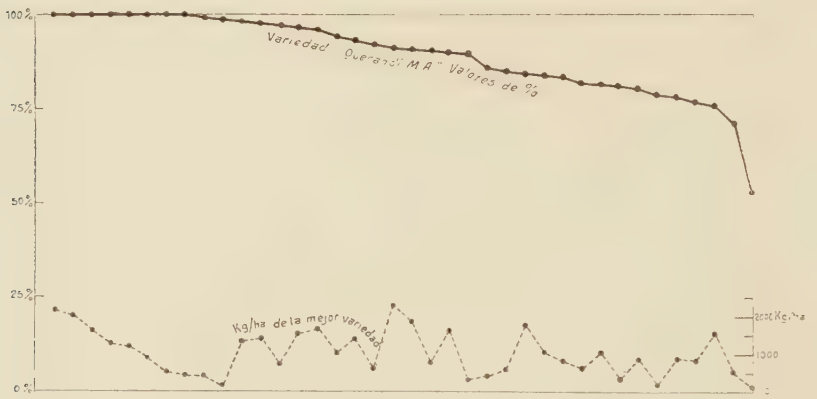


Gráfico II. — La seguridad de eficiencia de la variedad *Querandí M. A.*, etc.

La representación por el método de la ordenación decreciente de los valores resultó sumamente ilustrativa y, su ejecución, muy sencilla.

Los gráficos I a VIII representan por dicho método, la curva de la seguridad de eficiencia de las 8 variedades experimentadas.

La interpretación de los mismos resulta muy fácil, si se considera

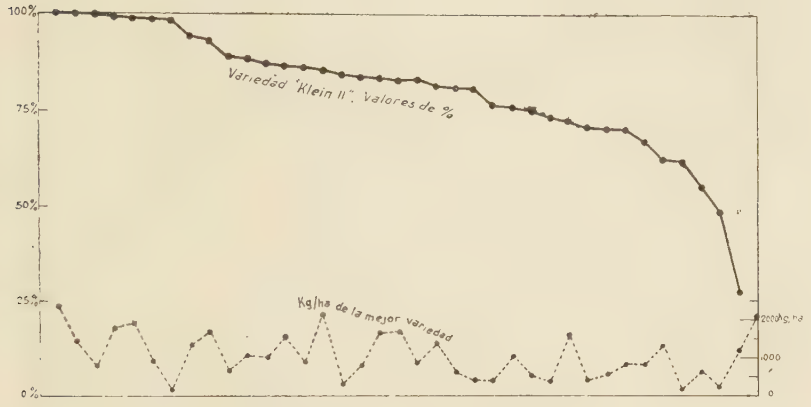


Gráfico III. — La seguridad de eficiencia de la variedad *Klein 11*, etc.

que, la seguridad de eficiencia de una variedad es tanto mayor cuanto *menor* es la pendiente de la curva y cuanto *más próxima* del valor 100 % se encuentre la parte más baja de la misma.

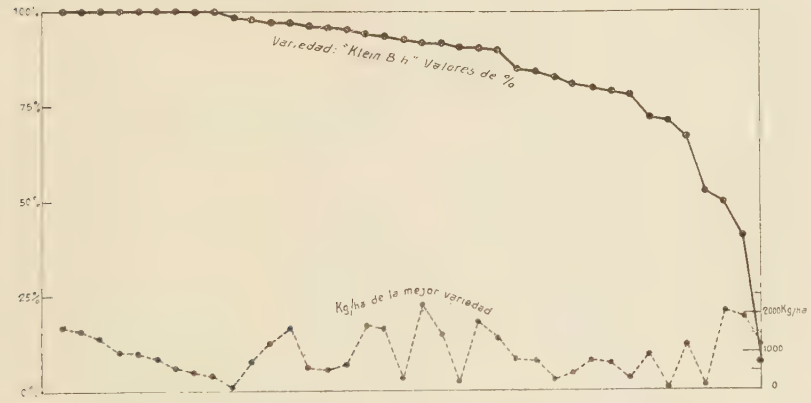


Gráfico IV. — La seguridad de eficiencia de la variedad *Klein Bh*, etc.

Es sumamente interesante verificar que las 8 curvas presentan caracteres distintos.

En la parte inferior de cada gráfico se trazó otra curva; ella indica

el rendimiento en kilogramos por hectárea correspondiente a la mejor variedad dentro de cada uno de los 38 ensayos.

Esa curva auxiliar, punteada, demuestra en forma evidente que,

Gráfico V. — La seguridad de eficiencia de la variedad *Lineta Klein 10 e*, etc.

cualquiera sea la variedad considerada, la eficiencia es *independiente* del grado de bondad de las condiciones ambientales.

En efecto, todos los gráficos indican que, prácticamente una mis-

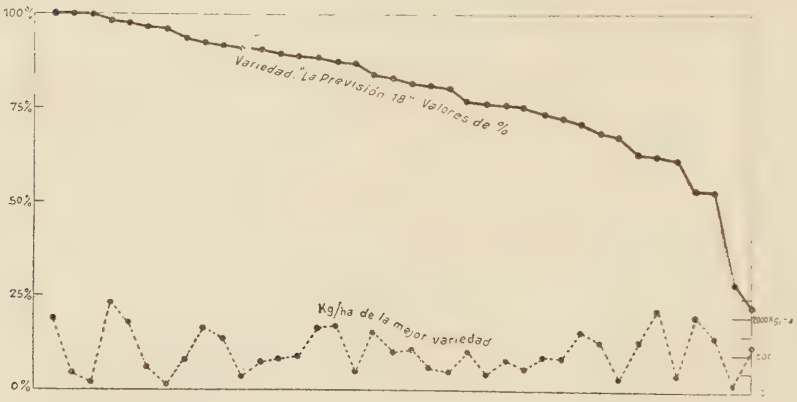


Gráfico VI. — La seguridad de eficiencia de la variedad *La Previsión 18*, etc.

ma eficiencia se manifiesta en forma indistinta bajo condiciones ambientales excelentes, buenas, regulares o malas.

La tarea quizás más fastidiosa, en la ejecución de los gráficos, es

la de la ordenación decreciente de los valores de eficiencia o rendimiento porcentual.

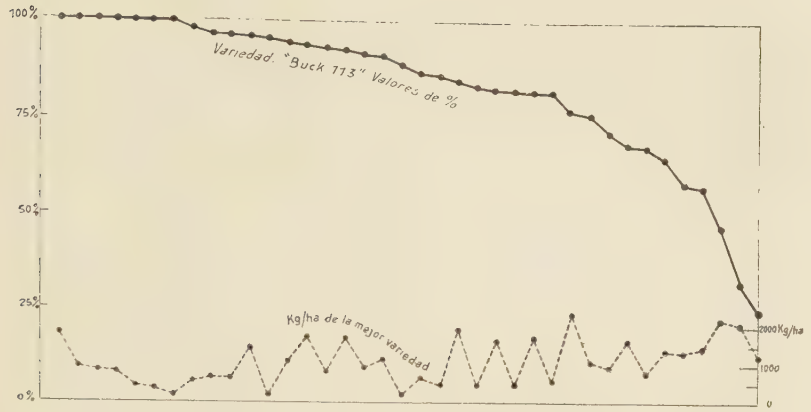


Gráfico VII. — La seguridad de eficiencia de la variedad *Buck 113*, etc.

Empero, el trabajo resulta muy simplificado por medio del uso de fichas, en las cuales son consignados todos los datos correspondientes

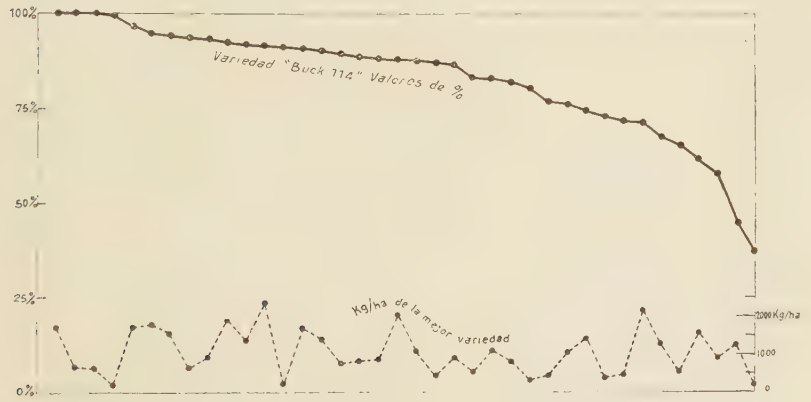


Gráfico VIII. — La seguridad de eficiencia de la variedad *Buck 114*, etc.

a un ensayo; en nuestro caso, pues, debieron ser confeccionadas 38 fichas en total.

VII. EXPRESIÓN NUMÉRICA DE LA SEGURIDAD DE EFICIENCIA

El método gráfico descripto, en la mayoría de los casos, permite formarse un criterio claro sobre la seguridad de eficiencia de las diversas variedades que intervienen en una experimentación.

Sin embargo, cuando se desea clasificar las mismas según dicha propiedad agrícola, puede ocurrir que dos o tres variedades acusen una seguridad de eficiencia más o menos semejante, resultando difícil afirmar cuál de ellas es peor y cuál mejor.

En tales casos, probablemente *diversas* personas clasificarán esas variedades dudosas con criterio *distinto.*

Algo análogo sucederá con aquellas variedades que originen gráficos de aspecto poco común.

Por dicha causa, es necesario substituir la impresión subjetiva, que produce cada gráfico, por un valor concreto, justo y simple.

Establecido dicho valor para cada una de las variedades, será posible clasificar éstas de acuerdo a su seguridad de eficiencia en una sola forma, cualquiera sea la persona que realice la tarea; las conclusiones, pues, estarán *exentas* del factor personal.

Fué con tal objetivo que se procedió a buscar entre los métodos estadísticos corrientes alguno que dejara satisfechas las exigencias enunciadas.

Sometidos a examen: *a)* la recta o curvas de regresión (12); *b)* las indicaciones de probabilidades que suministra la curva normal de frecuencia (5); c*)* la curva que mejor se ajusta a los datos experimenles (5); *d)* el método «Student» (9); *e)* el análisis de la variación (8); *f)* las diferencias cruzadas (8); *g)* el °/₀ referido a testigos (2); resultó, a juicio del autor, que ninguno de estos medios es capaz de dar una solución práctica al problema planteado.

La dificultad mayor proviene de que, confeccionados los 8 histogramas de la eficiencia, de las 8 variedades de lino estudiadas por Ramella (10), éstos pusieron en evidencia que, las curvas de frecuencia del carácter eficiencia son *pronunciadamente asimétricas* y distintas entre sí; gráfico IX.

Estas 2 particularidades del carácter eficiencia, invalidan (5) la aplicación de la mayoría de los métodos estadísticos corrientes, los cuales se basan en la curva normal de frecuencia que, como es sabido, es perfectamente simétrica.

En vista del resultado poco alentador de la búsqueda, el autor pro-

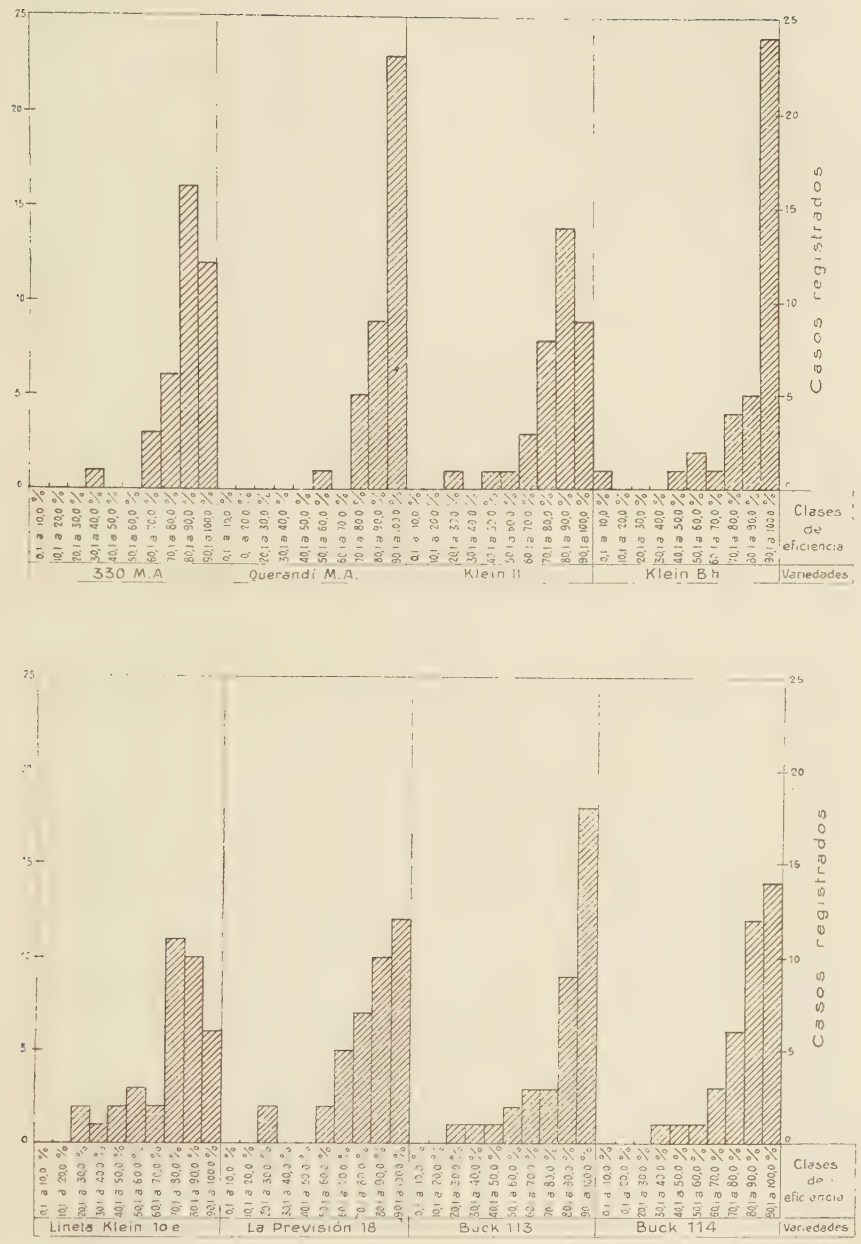


Gráfico IX. — Frecuencia de los valores porcentuales de rendimiento (o sea de eficiencias) acusados por cada una de las 8 variedades de lino representadas en los gráficos I a VIII

pone la adopción de un índice de fácil cálculo, basado en el criterio que sigue.

Una variedad resultará tanto más valiosa, para el agricultor, cuanto *más altos* sean los porcentajes de eficiencia correspondientes a los ensayos donde su comportamiento, frente a las demás variedades, fué *menos* satisfactorio. En efecto, ello muestra que, por más diversas que hayan sido las condiciones meteorológicas, sanitarias y edáficas, la variedad en cuestión siempre dió resultados satisfactorios en *comparación* con las otras variedades.

Desde el punto de vista práctico, ello significa que, cualesquiera sean las condiciones bajo las cuales se desarrolle su cultivo, las probabilidades de un mal comportamiento *frente* a las otras variedades son escasas.

De acuerdo al concepto fundamental enunciado, resultará lógico que, en la valoración de la seguridad de eficiencia representada por la curva de orden decreciente, ya descripta, (gráficos I a VIII) se deba asignar, a partir de la eficiencia colocada en primer lugar, una importancia progresiva a las eficiencias situadas en los lugares subsiguientes.

Procediendo según este criterio, el valor de la curva estará determinado, en gran parte, por la eficiencia que demuestra la variedad en aproximadamente la mitad o tercio de los ensayos donde su comportamiento, frente a las demás variedades, fué menos satisfactorio.

A fin de establecer cuál debe ser la importancia progresiva a asignar a cada eficiencia, según el orden decreciente de colocación de sus valores, se procedió, en un primer intento, a multiplicar cada valor de eficiencia por su correspondiente orden de colocación; así por ejemplo, la variedad « Klein Bh » acusó en el 20° puesto de colocación de sus eficiencias, un valor de 92,6 %; por lo tanto se procedió a multiplicar $20 \times 92{,}6$, resultando el producto igual a 1852,0; la misma variedad en el 32° presentó una eficiencia de 72,7 %, en consecuencia el producto es de $32 \times 72{,}7 = 2326{,}4$.

Esta forma de asignar la importancia progresiva, a los puestos de colocación, demostró ser poco rigurosa para establecer la seguridad de eficiencia de las variedades, pues la importancia dada a los comportamientos mediocres o malos no fué suficiente para equilibrar la influencia de los comportamientos buenos o muy buenos, y en la apreciación final, estos últimos gravitaron en forma tal que una variedad (« Klein Bh ») que generalmente manifiesta eficiencia buena o muy

buena, arrojó una seguridad muy alta, a pesar que, con relativa frecuencia, acusa fracasos lamentables.

En vista del inconveniente anotado, se decidió acentuar la importancia progresiva de los puestos de colocación; para ello, en cambio de multiplicar cada una de las eficiencias por su simple orden de colocación, se lo multiplicó por el *cuadrado* del mencionado orden.

Algunos ejemplos aclaran lo dicho: la variedad « Querandí M. A. » en su 11° puesto acusó una eficiencia de 98,5 %; por lo tanto este valor fué multiplicado por el cuadrado de 11, o sea por 121; el producto resultó ser $121 \times 98,5 = 11.918,5$; idéntica variedad en su 35° puesto presentó un eficiencia de 77,3 %, en consecuencia esta última fué multiplicada por el cuadrado de 35, es decir, por 1225, por lo tanto el producto es de $1225 \times 77,3 = 94.692,5$.

Con este nuevo criterio, los comportamientos mediocres o malos consiguieron restringir, en el resultado final, la influencia exagerada de los comportamientos buenos o muy buenos, y las variedades que suelen fracasar lamentablemente disminuyeron, en forma apreciable, su valor de seguridad de eficiencia, en comparación al que se obtenía por el método de cálculo anterior.

A pesar del resultado más satisfactorio, pudo comprobarse, sin embargo, que los valores de seguridad de eficiencia arrojados por las distintas variedades no permitían clasificarlas en el mismo orden de mérito que el buen criterio agronómico señala, por la simple inspección de los 8 gráficos.

Para subsanar esta dificultad, se apeló al recurso de acentuar más aun, la importancia progresiva del orden de colocación de la eficiencia, trabajando ahora, no ya con el cuadrado del puesto ocupado sino, con el *cubo* del mismo.

Los ejemplos siguientes aclaran lo enunciado: la variedad « Lineta Klein 10e » en el 14° lugar de eficiencia acusó un valor de 82,7 %, se procedió, pues, a multiplicar este número por el cubo de 14, o sea por 2744, resultando el producto de $2744 \times 82,7 = 226.928,8$; la misma variedad, en el 22° lugar de eficiencia arrojó un valor de 73,9 %, multiplicado éste por el cubo de 22, es decir por 10.648, el producto resultante es $10.648 \times 73,9 = 786.887,2$.

Los resultados obtenidos con este nuevo criterio fueron altamente satisfactorios, por lo cual, en definitiva, se adoptó el cubo.

Ya sea cuando se usó como multiplicador el simple orden de colocación, o bien su cuadrado, o cubo, luego, para cada variedad, se pro-

CUA

Productos del cubo del orden de colocación del rendimiento porcentual
Datos provenientes del trabajo de Raúl Ramella, « Comportamiento agrícola de variedades de lino

Localidad	Año	Variedad más rendidora en cada ensayo	Vari	
		Rendimiento en kg/ha	330 M. A.	Querandí M. A.
Tezanos Pinto	1936/37	2377	593.989,4	628.284,4
Tezanos Pinto	1938/39	2197	1.621.879,2	100,0
Tezanos Pinto	1935/36	2008	122.452,0	800,0
Casilda	1936/37	1905	1.181.952,0	729.600,0
Tezanos Pinto	1937/38	1768	50.278,4	1.490.444,8
Barrow	1936/37	1713	158.803,2	326.362,5
Casilda	1937/38	1700	2.103.300,0	964.708,8
Llavallol	1935/36	1665	21.319,2	2.700,0
Llavallol	1936/37	1555	2.876.912,5	3.536.524,8
Pergamino	1937/38	1522	100,0	267.265,6
Plá	1936/37	1464	2.293.907,0	170.035,2
Plá	1935/36	1416	800.150,4	457.891,6
Pergamino	1935/36	1350	800,0	131.103,5
Plá	1938/39	1307	917.857,6	6.400,0
Pergamino	1936/37	1246	242.569,6	12.500,0
Plá	1937/38	1049	1.943.803,3	1.669.118,4
Defferrari	1937/38	1020	427.922,3	2.224.800,0
Rafaela	1936/37	1012	2.700,0	387.481,6
Rafaela	1938/39	940	297.337,5	21.600,0
Llavallol	1937/38	929	3.094.898,3	3.069.642,4
Defferrari	1936/37	912	2.948.659,2	2.631.270,4
Bordenave	1935/36	828	358.809,6	1.850.553,6
Defferrari	1935/36	794	506.800,8	839.972,7
Bordenave	1936/37	793	6.400,0	3.314.237,5
Rafaela	1935/36	751	12.462,5	215.086,3
Bordenave	1937/38	644	70.713,0	2.014.531,4
Barrow	1938/39	610	197.290,6	540.043,2
Guatraché	1936/37	596	692.800,0	1.331.250,0
Rafaela	1937/38	512	1.808.844,8	3.662.211,9
Guatraché	1937/38	504	95.200,0	34.300,0
Defferrari	1938/39	478	1.455.292.8	51.200,0
Barrow	1937/38	470	2.473.984,0	72.608,4
Pico	1935/36	464	1.332.812,5	1.188.864,0
Pico	1936/37	396	2.829.888,0	2.436.903,8
Guatraché	1938/39	306	2.594.651,4	1.097.463,4
Guatraché	1935/36	207	1.046.362,0	2.846.210,4
Casilda	1938/39	178	33.716,9	99.400,0
Pico	1937/38	166	1.980.879,2	2.941.139,2
A) Sumas			39.198.499,2	43.264.609,8
B) $1^3 + 2^3 + 3^3 \ldots + n^3$			549.081	549.081
$\frac{A}{B}$ = I. S. E.			71,4	78,8
Clasificación de las variedades según el I. S. E.			2ª	1ª

Nota. — Para todas las variedades el número de ensayos o sea $n = 38$, excepto las variedades

DRO 2

(respecto a la mejor variedad de cada ensayo) por el por ciento indicado.
en la región cerealera argentina ». Almanaque M. A. N. 1941 : 205-210. Buenos Aires.

lades

Klein 11	Klein Bh	Lineta Klein 10e	La Previsión 18	Buck 113	Buck 114
100,0	740.800,0	226.928,8	6.284,8	1.683.718,4	159.321,6
289.912,5	2.346.796,8	184.548,0	2.253.249,9	2.132.179,2	2.326.528,0
—	2.076.773,0	1.496.337,5	2.285.237,5	1.549.981,8	604.277,9
12.412,5	1.109.630,4	44.390,4	100,0	904.015,2	92.400,0
6.380,8	464.769,8	2.578,5	12.225,0	100,0	20.498,4
67.942,8	100,0	6.092,8	357.990,4	381.747,2	12.100,0
576.156,0	548.791,2	512.367,3	301.725,0	257.936,0	100,0
492.220,8	214.207,5	389.600,9	67.505,4	1.450.020,0	249.429,6
1.600.300,8	800,0	689.944,5	1.731.619,0	2.016.850,7	2.653.962,5
191.358,7	857.568,6	11.312,5	491.054,4	1.144.627,2	32.482,1
800,0	1.246.924,8	333.414,4	2.477.433,6	2.435.300,0	1.821.858,3
760.328,1	2.700,0	—	92.200,0	128.175,3	303.750,0
2.238.875,1	2.668.741,6	1.379.778,3	2.064.384,0	2.325.123,9	122.984,4
48.486,4	168.652,8	1.233.835,2	1.844.100,0	2.271.771,2	2.418.560,1
1.357.500,4	455.437,6	1.114.366,0	1.234.620,0	1.327.902,4	2.269.254,4
118.192,8	6.400,0	450.813,6	655.200,0	532.461,6	1.148.774,4
151.200,0	12.500,0	84.700,0	575.470,1	208.495,3	700.000,0
1.185.937,5	2.382.233,6	1.104.687,5	935.642,3	1.846.247,3	1.661.766,4
237.081,6	1.329.687,5	597.600,0	245.862,4	451.504,7	68.526,0
21.427,2	21.600,0	277.762,5	1.462.446,9	1.922.400,0	2.701.382,4
670.400,0	1.968.192,3	30.527,0	1.589.324,8	800,0	919.987,2
415.148,5	1.492.202,4	112.203,3	48.128,0	2.700,0	517.881,6
2.094.307,3	130.438,0	888.191,0	197.510,3	6.400,0	438.239,6
2.205.286,4	2.149.200,0	1.546.262,6	1.190.625,0	315.900,0	1.285.937,5
2.700,0	391.168,0	145.670,4	156.729,6	2.215.116,8	367.001,6
89.400,0	265.070,4	19.526,4	751.067,1	70.858,8	800,0
874.200,8	34.300,0	786.887,2	20.887,2	96.900,0	48.332,8
2.358.125,0	324.000,0	1.611.900,0	1.321.715,2	692.800,0	2.700,0
1.903.500,0	51.200,0	1.726.873,6	861.423,2	50.176,0	2.562.620,8
1.318.200,0	1.743.478,4	777,6	428.904,9	1.623.847,5	1.013.511,1
1.058.918,4	637.201,1	1.707.024,3	2.417.196,0	1.293.750,0	809.411,4
1.721.863,4	2.350.509,9	1.003.622,4	800,0	1.019.594,6	2.136.014,7
983.093,6	72.900,0	62.548,2	1.060.300,8	800.150,4	1.513.622,7
1.436.859,0	1.649.435,4	1.764.749,6	121.653,4	12.500,0	1.962.900,0
346.521,6	974.292,0	1.527.859,2	2.013.871,6	21.600,0	1.413.110,4
2.276.812,8	2.298.100,0	1.649.508,3	2.700,0	609.765,1	200.586,1
33.922,7	98.300,0	100,0	33.133,8	165.024,0	6.361,6
2.436.848,0	2.598.245,1	1.292.371,2	1.463.871,7	34.300,0	2.013.802,4
31.582.721,5	35.933.348,2	26.017.661,0	32.774.193,3	34.002.740,6	36.580.778,0
494.209	549.081	494.209	549.081	549.081	549.081
63,9	65,4	52,6	59,7	61,9	66,6
5ª	4ª	8ª	7ª	6ª	3ª

« Klein 11 » y « Lineta Klein 10e » para las cuales $n = 37$.

cedió a la suma de los 38 productos correspondientes a los 38 ensayos estudiados.

La simple comparación de estas sumas, para una determinada colección de variedades y una serie idéntica de ensayos, es suficiente para clasificar las variedades según su seguridad de eficiencia, siempre, claro está, que todas las variedades hayan intervenido en *todos* los ensayos.

De acuerdo al fundamento del cálculo, es innecesario decir que las variedades que acusen las sumas más elevadas serán las que presentan una seguridad de eficiencia mayor.

VIII. EL ÍNDICE DE SEGURIDAD DE EFICIENCIA I. S. E.

No obstante la menor tarea que requiere la determinación de la seguridad de eficiencia por la sola suma de los productos, su uso presenta dos inconvenientes:

1° Las sumas, por lo general, están constituídas por números de 8 cifras o más, lo cual hace difícil las comparaciones; por ejemplo, en nuestro estudio la variedad «Klein 11» dió una suma en base a los cubos de 31.582.721,5.

2° Los valores de las sumas dependen del número de ensayos analizados. Dado que, para una misma colección de variedades, el número de ensayos puede variar de un año a otro, resultará imposible relacionar el comportamiento de una misma variedad a través de los distintos años.

Por las razones anotadas, es doblemente provechoso reducir la suma a un índice de dos o tres cifras, en el cual quede eliminada la influencia perturbadora del número de ensayos que intervienen.

El mencionado objetivo se consigue, en forma muy fácil, dividiendo la suma de productos de cada variedad por la suma de los cubos de los órdenes de colocación, en nuestro caso desde 1^3 hasta 38^3.

De acuerdo a todo el proceso numérico señalado, el índice de seguridad de eficiencia (I. S. E.) de una variedad, dentro de una serie determinada de ensayos, puede representarse por la fórmula siguiente:

$$\text{I. S. E.} = \frac{(E_1 1^3) + (E_2 2^3) + (E_3 3^3) + (E_4 4^3) \ldots + (E_n n^3)}{1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 \ldots + n^3}$$

donde:

$E_1\ E_2\ E_3\ E_4 \ldots E_n$ representan para cada ensayo, la eficiencia de la variedad considerada, es decir, el rendimiento medio de la misma

expresado en *por ciento* del rendimiento medio de la variedad mejor en *ese determinado* ensayo ; es obvio que la eficiencia en ningún caso puede ser mayor de 100 %.

Los subíndices $_{1, 2, 3, 4 \ldots n}$ indican los puestos que ocupan los diversos valores de eficiencia de la variedad al ser ordenados en forma decreciente.

1^3, 2^3, 3^3, 4^3 ... n^3 son los cubos de los puestos ocupados por los valores de eficiencia, al ser ordenados en forma decreciente.

El índice de seguridad de eficiencia (I. S. E.) puede tomar todos los valores entre 0 y 100.

Es comprensible que, el I. S. E. también se puede aplicar a los datos de una sola estación experimental, para establecer la seguridad de eficiencia de las variedades bajo distintas condiciones de densidades y *épocas* de siembra, años, rotaciones, suelos, labores culturales, etc.

El I. S. E. no solamente resultará útil para estudiar la seguridad de eficiencia de las variedades en lo que se refiere al rendimiento, sino, también, para cualquier factor de la calidad, así por ejemplo, concretándonos al lino oleaginoso, será posible calcular :

el I. S. E. respecto al índice de iodo ;

el I. S. E. respecto a la acidez del aceite ;

el I. S. E. respecto a la riqueza oleaginosa, etc.

No hace falta destacar la enorme importancia económica e industrial de cultivar variedades tales, que permitan *estabilizar*, en cierto grado, la calidad de las cosechas en el tiempo y en el espacio.

De allí surge la utilidad que puede reportar el uso del I. S. E., en la tarea de individualizar a dichas variedades.

Puesto que el número de ensayos a analizar en cada caso siempre es relativamente pequeño, por excepción mayor de 100 ó 150, y además la eficiencia sólo puede variar de 0 a 100 %, en caso de adoptarse el uso del I. S. E., será posible confeccionar tablas que permitan establecer al instante los productos $(E_1 1^3)$; $(E_2 2^3)$; $(E_3 3^3)$ ... $(E_n n^3)$, como asimismo la suma $1^3 + 2^3 + 3^3 \ldots + n^3$ de la fórmula.

Es obvio entonces que el cálculo del I. S. E. de una variedad quedará reducido, por medio de las mencionadas tablas, a una simple suma y su correspondiente división. El trabajo, pues, podrá ser realizado con facilidad y rapidez, aun por personas que poseen una preparación matemática rudimentaria.

CUA

Comparación entre los resultados de una variedad imaginaria y los del lino
« Comportamiento agrícola de variedades de lino en la región

Localidad	Año	Variedad más rendidora en cada ensayo	Variedad		
			Rendimiento		Orden
		Rendimiento en kg/ha	kg/ha	% sobre la variedad más rendidora	Según rendim. en %
Tezanos Pinto	1936/37	2377	2377	100,0	1°
Tezanos Pinto	1938/39	2197	2197	100,0	2°
Tezanos Pinto	1935/36	2008	2008	100,0	3°
Casilda	1936/37	1905	1905	100,0	4°
Tezanos Pinto	1937/38	1768	1768	100,0	5°
Barrow	1936/37	1713	1713	100,0	6°
Casilda	1937/38	1700	1700	100,0	7°
Llavallol	1935/36	1665	1665	100,0	8°
Llavallol	1936/37	1555	1555	100,0	9°
Pergamino	1937/38	1522	1522	100,0	10°
Plá	1936/37	1464	1464	100,0	11°
Plá	1935/36	1416	1416	100,0	12°
Pergamino	1935/36	1350	1350	100,0	13°
Plá	1938/39	1307	1307	100,0	14°
Pergamino	1936/37	1246	1246	100,0	15°
Plá	1937/38	1049	49	4,7	38°
Defferrari	1937/38	1020	1020	100,0	16°
Rafaela	1936/37	1012	1012	100,0	17°
Rafaela	1938/39	940	940	100,0	18°
Llavallol	1937/38	929	329	35,4	35°
Defferrari	1936/37	912	912	100,0	19°
Bordenave	1935/36	828	828	100,0	20°
Defferrari	1935/36	794	794	100,0	21°
Bordenave	1936/37	793	793	100,0	22°
Rafaela	1935/36	751	251	33,4	36°
Bordenave	1937/38	644	183	28,4	37°
Barrow	1938/39	610	610	100,0	23°
Guatraché	1936/37	596	596	100,0	24°
Rafaela	1937/38	512	512	100,0	25°
Guatraché	1937/38	504	204	40,5	32°
Defferrari	1938/39	478	478	100,0	26°
Barrow	1937/38	470	170	36,2	34°
Pico	1935/36	464	464	100,0	27°
Pico	1936/37	396	396	100,0	28°
Guatraché	1938/39	306	306	100,0	29°
Guatraché	1935/36	207	207	100,0	30°
Casilda	1938/39	178	178	100,0	31°
Pico	1937/38	166	66	39,8	33°
Sumas			36.491	3.318,4	
Promedios			960,3	87.3	

DRO 3

« Querandí M. A. » ; los datos de este último provienen del trabajo de Raúl Ramella cerealera argentina». Almanaque M. A. N. 1941 : 205-210. Buenos Aires.

maginaria		Variedad Querandí M. A.				
		Rendimiento		Orden de colocación		
e colocación Al cubo	Producto del cubo del orden de colocación por rendimiento en %	kg/ha	% sobre la variedad más rendidora	Según rendim. en %	Al cubo	Producto del cubo del orden de colocación por rendimiento en %
1	100,0	2178	91,6	19°	6.859	628.284,4
8	800,0	2197	100,0	1°	1	100,0
27	2.700,0	2008	100,0	2°	8	800,0
64	6.400,0	1738	91,2	20°	8.000	729.600,0
125	12.500,0	1499	84,8	26°	17.576	1.490.444,8
216	21.600,0	1656	96,7	15°	3.375	326.362,5
343	34.300,0	1540	90,6	22°	10.648	964.708,8
512	51.200,0	1665	100,0	3°	27	2.700,0
729	72.900,0	1179	75,8	36°	46.656	3.536.524,8
1.000	100.000,0	1482	97,4	14°	2.744	267.265,6
1.331	133.100,0	1441	98,4	12°	1.728	170.035,2
1.728	172.800,0	1320	93,2	17°	4.913	457.891,6
2.197	219.700,0	1330	98,5	11°	1.331	131.103,5
2.744	274.400,0	1307	100,0	4°	64	6.400,0
3.375	337.500,0	1246	100,0	5°	125	12.500,0
54.872	257.898,4	890	84,8	27°	19.683	1.689.118,4
4.096	409.600,0	840	82,4	30°	27.000	2.224.800,0
4.913	491.300,0	957	94,6	16°	4.096	387.481,6
5.832	583.200,0	940	100,0	6°	216	21.600,0
42.875	1.517.775,0	726	78,1	34°	39.304	3.069.642,4
6.859	685.900,0	732	80,3	32°	32.768	2.631.270,4
8.000	800.000,0	698	84,3	28°	21.952	1.850.553,6
9.261	926.100,0	720	90,7	21°	9.261	839.972,7
10.648	1.064.800,0	613	77,3	35°	42.875	3.314.237,5
46.656	1.558.310,4	735	97,9	13°	2.197	215.086,3
50.653	1.438.545,2	532	82,6	29°	24.389	2.014.531,4
12.167	1.216.700,0	565	92,6	18°	5.832	540.043,2
13.824	1.382.400,0	508	85,2	25°	15.625	1.331.250,0
15.625	1.562.500,0	370	72,3	37°	50.653	3.662.211,9
32.768	1.327.104,0	504	100,0	7°	343	34.300,0
17.576	1.757.600,0	478	100,0	8°	512	51.200,0
39.304	1.422.804,8	468	99,6	9°	729	72.608,4
19.683	1.968.300,0	399	86,0	24°	13.824	1.188.864,0
21.952	2.195.200,0	324	81,8	31°	29.791	2.436.903,8
24.389	2.438.900,0	276	90,2	23°	12.167	1.097.463,4
27.000	2.700.000,0	164	79,2	33°	35.937	2.846.210,4
29.791	2.979.100,0	177	99,4	10°	1.000	99.400,0
35.937	1.430.292,6	89	53,6	38°	54.872	2.941.139,2
549.081	33.554.330,4	36.491	3.411,1		549.081	43.264.609,8
		960,3	89,8			
B	A				B	A
$\frac{A}{B}$ = I. S. E. = 61,1					$\frac{A}{B}$ = I. S. E. = 78,8	

IX. EL PROMEDIO GENERAL DE RENDIMIENTO COMO MEDIDA DE SEGURIDAD DE EFICIENCIA

Conocidos ya los fundamentos del I. S. E., cabe preguntarse si no es mucho más fácil establecer qué variedad es la que acusa mayor seguridad en los resultados, procediendo a promediar, para cada una de ellas, el rendimiento registrado en todos los ensayos; en nuestro ejemplo, en los 38 ensayos.

A veces habrá un marcado paralelismo entre las calificaciones de las variedades obtenidas por medio del I. S. E. y las arrojadas por el promedio general de los rendimientos.

No obstante, la concordancia entre ambos métodos quedará destruída si existen variedades que, en general, aprovechan muy bien las condiciones ambientales, pero que, en oportunidades, fracasan notablemente acusando una eficiencia muy reducida.

A fin de demostrar lo dicho, en el Cuadro 3 fueron tabulados los datos de rendimiento de la variedad «Querandí M. A.», que es, de las 8 estudiadas por Ramella, la que arroja el mejor rendimiento promedio general (960,3 kg/ha) y el más alto I. S. E. (78,8).

En el mismo cuadro, fueron asentados, también, los datos de una variedad imaginaria que, se supone, presenta la particularidad señalada anteriormente.

Esta última acusa un rendimiento promedio general de 960,3 kg/ha, idéntico al de mejor variedad, «Querandí M. A.»; en cambio, el I. S. E. sólo llega a 61,1, por lo que esta variedad imaginaria, en cuanto a seguridad de eficiencia, se clasifica en 7° lugar.

Es evidente, pues, que resulta *muy arriesgado* establecer la seguridad de eficiencia de las distintas variedades de una colección, en base al rendimiento promedio general que cada una de ellas arroja como resultado de su prueba en todos los ensayos de la experiencia.

El I. S. E., al contrario, pone en evidencia el serio defecto apuntado, que manifiestan ciertas variedades.

X. UNA COMPROBACIÓN DE LA BONDAD DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD DE EFICIENCIA I. S. E.

Los autores Immer, Hayes and Powers publicaron en 1934 (8) un interesante estudio acerca del comportamiento de 10 variedades de cebada, en 6 localidades del Estado de Minnesota, durante el bienio 1931-1932.

Si, en base a los datos bienales de rendimiento presentados, se desea aconsejar, con el menor riesgo, la variedad más eficiente para una 7ª localidad, casi equidistante de las 6 de la experiencia, y de la cual no se conocen con precisión las condiciones ecológicas, ¿qué criterio debe seguirse?

Los autores mencionados, después de aplicar el análisis de la variación, concluyen que, como el cuadrado medio de las variedades resultó significativamente mayor que el de la interacción variedades × localidades, pueden ser dadas recomendaciones generales para la totalidad del Estado, con una razonable seguridad que la variedad o variedades aconsejadas resultarán ser consistentemente superiores en la mayoría de los lugares.

Según ello, cualquiera de las dos variedades «Trebi» y «Wisconsin N° 38», que acusaron idéntico elevado rendimiento promedio a través de las 6 localidades, pareciera ser aconsejable en la 7ª localidad, de condiciones ecológicas desconocidas.

Sin embargo, este consejo puede resultar contraproducente y desventajoso para el agricultor de la 7ª localidad del problema, a juzgar por la información numérica que presentan los mismos experimentadores.

En efecto, según los datos de rendimiento (Table 3) y un cuadro numérico (Table 7) exprofesamente preparado por los autores para aplicar las llamadas diferencias cruzadas, se comprueba que, si la localidad incógnita resulta poseer condiciones ecológicas semejantes a las del lugar University Farm, la variedad «Trebi» es desaconsejable, pues su comportamiento, en ese caso, es significativamente inferior al de la variedad «Glabron», de rendimiento general mediocre.

En cambio, si la localidad incógnita poseyera condiciones ecológicas del tipo de la localidad Grand Rapids, las dos variedades serían desaconsejables, pues tanto la variedad «Trebi» como la «Wisconsin N° 38» acusarían un comportamiento significativamente inferior al de la variedad «Peatland», también de rendimiento general mediocre.

De lo expuesto, se desprende que resulta confuso y arriesgado aconsejar la variedad a cultivar en una localidad de condiciones ecológicas *no* establecidas, si se formula la recomendación, sobre la base del análisis de la variación.

Las diferencias de «adaptation», calculadas (Table 7) para establecer las llamadas diferencias cruzadas, tampoco resultan de utilidad práctica para la resolución del problema planteado.

Así, según el cuadro numérico ya mencionado (Table 7), la varie-

dad «N° 457» es la que mejor se «adapta» a las 6 localidades de la experiencia; sin embargo, de ello no debe inferirse sea la más aconsejable para la localidad incógnita, pues si ésta resultara ser ecológicamente semejante al lugar University Farm, su comportamiento sería significativamente inferior al de la variedad «Glabron»; si la localidad respondiera ecológicamente al tipo del lugar Waseca, el comportamiento sería inferior al de la variedad «N° 462»; si al tipo Morris, inferior a la variedad «Trebi»; si al tipo Grand Rapids, inferior a la variedad «Peatland»; y si al tipo Duluth, inferior, entonces, a la variedad «N° 475».

Resulta pues que, ni el análisis de la variación, ni el método de las diferencias cruzadas permiten establecer, claramente, cuál es entre las 10 variedades ensayadas aquella que, por su gran seguridad de eficiencia, ofrece las mejores perspectivas de ser cultivada en una localidad cuyas particularidades ecológicas se desconocen.

En vista de ello, para cada variedad se confeccionó el gráfico de la seguridad de eficiencia, según el método ya expuesto de la ordenación decreciente; el simple cotejo de las 10 curvas del Gráfico X indica que la variedad más aconsejable para la resolución del problema es la llamada «Wisconsin N° 38».

Efectivamente, aun cuando la localidad incógnita fuera semejante a aquella (Morris) donde su comportamiento resultó el menos lucido frente a las otras variedades, nada hay que temer, pues el rendimiento de la variedad aconsejada representa el 84,8 % del correspondiente a la mejor variedad para dicha localidad. Ninguna otra variedad acusó una eficiencia mínima tan elevada.

Luego, para cada una de las variedades se procedió a calcular el I. S. E. de acuerdo al método de las potencias cúbicas ya enunciado, los resultados son los siguientes:

Colocación	Variedad	I. S. E.
1ª	Wisconsin N° 38	88,6
2ª	Trebi	85,7
3ª	N° 457	82,5
4ª	N° 462	76,2
5ª	Peatland	74,8
6ª	Velvet	74,2
7ª	Glabron	71,9
8ª	Manchuria	69,3
9ª	Svansota	69,2
10ª	N° 475	64,3

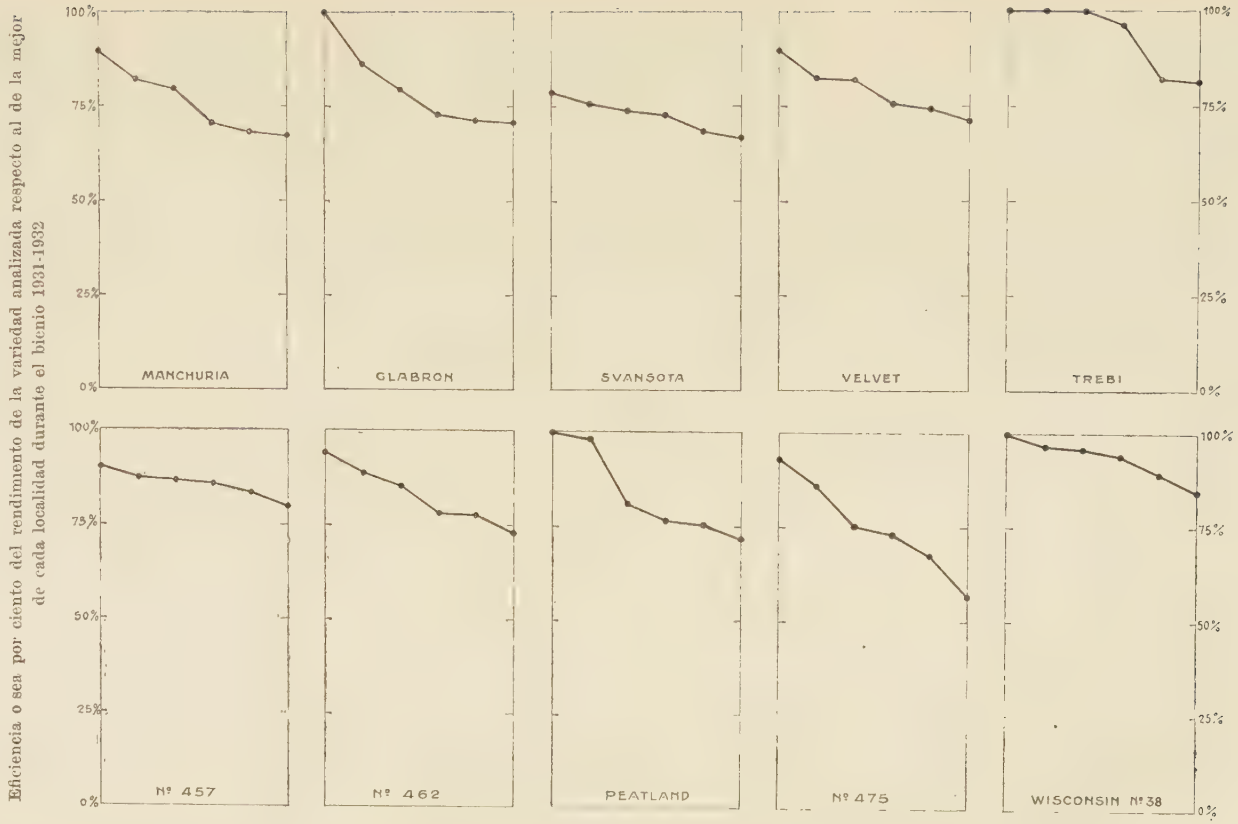


Gráfico X. — La seguridad de eficiencia manifestada por las 10 variedades de cebada ensayadas por los autores Immer, Hayes and Powers, en 6 localidades durante el bienio 1931-1932

CUADRO 4

Productos del cubo del orden de colocación del rendimiento porcentual (respecto a la mejor variedad de cada localidad durante el bienio 1931-1932), por el por ciento indicado. Datos provenientes del trabajo de F. R. Immer, H. K. Hayes and L. Powers, titulado, « Statistical determination of barley varietal adaptation ». Jour. of the American Soc. of Agronomy 26 (5) : 403-419. 1934.

Localidad	Variedad más rendidora en cada localidad	Variedades									
	Bushels por acre suma de seis parcelas	Manchuria	Glabron	Svansota	Velvet	Trebi	N° 457	N° 462	Peatland	N° 475	Wisconsin N° 38
Waseca	350,9	4.505,6	2.146,5	4.697,6	9.362,5	6.188,8	5.491,2	94,4	15.616,8	2.033,1	100,0
Morris	271,2	8.550,0	15.271,2	14.536,8	15.530,4	100,0	17.258,4	2.311,2	2.181,6	4.729,6	18.316,8
Crookston	266,3	656,8	4.633,6	8.600,0	2.232,9	800,0	90,1	712,8	9.412,5	687,2	2 608,2
University Farm	239,6	14.580,0	100,0	78,3	668,0	10.275,0	698,4	9.725,0	4.876,8	8.550,0	774,4
Duluth	193,6	2.157,3	688,8	2.006,1	4.838,4	2.700,0	2,354,4	5.017,6	785,6	93,6	6.041,6
Grand Rapids	184,4	89,6	8.862,5	602,4	89,9	17.712,0	10.500,0	15.746,4	100,0	12.268,8	11.212,5
A) Sumas		30.539,3	31.702,6	30.521,2	32.722,1	37.775,8	36.392,5	33.607,4	32.973,3	28.362,3	39.053,5
B) $1^3+2^3+3^3+4^3+5^3+6^3$		441	441	441	441	441	441	441	441	441	441
$\frac{A}{B}$ = I. S. E.		69,3	71,9	69,2	74,2	85,7	82,5	76,2	74,8	64,3	88,6
Clasificación de las variedades según el I. S. E.		8ª	7ª	9ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	10ª	1ª

Es interesante comprobar que, el orden de clasificación de las variedades obtenido en base a los valores de I. S. E. concuerda, en un todo, con el que el buen criterio indica por la simple inspección de las 10 curvas del Gráfico X.

En resumen: la variedad «Wisconsin N° 38» puede ser aconsejada, sin ningún temor, para la localidad incógnita pues no preocupa a cuál de las 6 localidades de la experiencia se asemeje, dado que su eficiencia resultó siempre altamente satisfactoria.

XI. EL SIGNIFICADO ESTADÍSTICO DE LA DIFERENCIA ENTRE DOS VALORES CUALESQUIERA DE I. S. E.

En los casos estudiados por medio del I. S. E. se concluyó que la clasificación final de las variedades es adecuada porque se ordenan en la misma forma que impone el buen criterio, al analizar y cotejar las gráficas correspondientes.

Empero, el problema propuesto exige algo más; por ejemplo, en nuestro caso, de los 8 linos argentinos, resultó que la variedad «Querandí M. A.», clasificada en primer lugar, acusó un I. S. E. de 78,8, mientras que la «330 M. A.», clasificada en segundo lugar, arrojó un I. S. E. de 71,4. Cabe preguntarse si ¿ la diferencia entre 78,8 y 71,4, igual a 7,4, es lo suficientemente grande como para afirmar que, la variedad «Querandí M. A.» ofrece, en forma indudable, una seguridad de eficiencia superior a la de la variedad «330 M. A.» ?. La duda enunciada tiene su justificación, pues, puede ocurrir que el mero azar sea capaz de originar el par mencionado de valores de I. S. E. En tal caso la diferencia, entre 78,8 y 71,4 no autoriza a afirmar que una variedad sea mejor que la otra, pues aun siendo genéticamente *idénticas*, el mero azar permite que acusen los valores ya citados.

Es obvio que la misma duda puede plantearse para cualquier par de las 8 variedades.

Para poder afirmar cuándo una diferencia, entre dos valores de I. S. E., es el resultado del azar y cuando no, será necesario proceder a la confección de tablas *ad-hoc*, semejantes, p. e., a las usadas (5) para establecer cuándo un coeficiente de correlación tiene significado estadístico.

El cálculo de las tablas señaladas, de acuerdo a los conceptos expuestos por Fisher (6), será perfectamente factible estableciendo una *hipótesis nula* correcta. Según este criterio, toda vez que la diferencia

de valores de I. S. E., entre dos variedades, rechace a la *hipótesis nula*, la diferencia de valores tendrá significación estadística.

Llegado a este punto del problema, el autor no tiene ningún reparo en declarar que la profundidad de sus conocimientos estadísticos no es suficiente como para encararlo con éxito.

Por tal razón, solicita el valioso aporte de los investigadores especializados en la materia, quienes, sin duda, resolverán el inconveniente con toda facilidad.

XII. EL PORQUÉ DEL TÉRMINO EFICIENCIA

Tratándose del estudio exclusivo del factor rendimiento, al I. S. E. le hubiera correspondido, con toda justicia, la designación de *Indice de seguridad de la productividad* de acuerdo al significado que Azzi (1) le asigna al término «productividad».

En efecto, según el autor citado, la «productividad» de una variedad es la capacidad de producir, utilizando en la mejor forma la disponibilidad ambiental; concepto que coincide, plenamente, con el de eficiencia que se ha adoptado.

Se desechó, sin embargo, el término «productividad» por tres razones:

1ª el término «productividad» hubiera resultado correcto tratándose únicamente de estudios relacionados con el rendimiento; en cambio, resultaría inadecuado cuando el I. S. E. se aplicase en investigaciones referentes a la calidad de la cosecha;
2ª en castellano no existe la palabra «productividad» (11);
3ª las voces «seguridad» y «productividad» hubieran originado cacofonía, en la designación *Indice de seguridad de la «productividad»*.

Al adoptar el término *eficiencia*, el autor se inspiró, principalmente, en la expresión «las plantas más eficaces» usada por Böerger y Fischer (3) en 1922.

No obstante, la consulta al diccionario oficial de la lengua castellana (11) indica que, en nuestro problema particular, sería más correcta la expresión «las plantas más eficientes»; en consecuencia, se impuso la denominación de *Indice de seguridad de eficiencia* y no la de Indice de seguridad de eficacia, que debiera derivarse de la expresión textual de Böerger y Fischer.

XIII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A) Debido a:

1° La condición de arrendatario a corto plazo de buena parte de nuestros agricultores de cereales y lino;
2° Al constante lanzamiento de variedades nuevas, por la acción de los fitotecnistas oficiales y particulares;
3° La imposibilidad de pronosticar, en el momento de la siembra, las condiciones meteorológicas y sanitarias que reinarán durante el desarrollo del cultivo;

todos los años, al practicar sus siembras, el agricultor, por desconocer: *a)* las características del suelo que trabaja; *b)* las modalidades de la variedad que elige; *c)* las condiciones meteorológicas y sanitarias que sobrevendrán: ignora en absoluto, si la variedad que siembra será capaz de aprovechar convenientemente las condiciones edáficas-meteorológicas-sanitarias que reinarán en el campo que cultiva.

Las dificultades enunciadas hacen que, muchas veces, la variedad sembrada deje de aprovechar, innecesariamente, gran parte de la disponibilidad ambiental.

B) A juicio del autor, la forma más viable de reducir los riesgos de estos hechos, antieconómicos, es por medio del cultivo de variedades que ofrezcan una elevada seguridad de eficiencia.

Debe entenderse por variedad de elevada seguridad de eficiencia, aquella que, sembrada sobre suelos muy diversos y evolucionando bajo condiciones meteorológicas y sanitarias muy variadas, siempre o casi siempre aprovecha satisfactoriamente las disponibilidades ambientales.

Una variedad así, según que el « año-suelo » le resulte favorable, tolerable o adverso, dará rendimientos *altos, medianos* o *bajos* pero, lo importante es que, en todos los casos, su comportamiento habrá sido *satisfactorio frente a cualquier otra variedad.* Usando otras palabras, se puede decir que no sólo la variedad en cuestión nunca o casi nunca hará un « papel lamentable » frente a las mejores variedades, sino que, además, frecuentemente acusará un comportamiento bueno o muy bueno respecto a las mismas.

C) La existencia de variedades con las características anotadas queda demostrada, al menos en lo que respecta al lino oleaginoso. En

efecto, los datos de rendimiento correspondientes a 38 ensayos realizados durante el cuadrienio 1935-1938, en 11 localidades muy distantes de la región cerealera argentina, señalan a la variedad « Querandí M. A. » como poseedora de una notable seguridad de eficiencia.

D) Será tarea de incalculable importancia práctica criar y aconsejar el cultivo de variedades de ese tipo. Para ello, los fitotecnistas y los organismos gubernamentales que fiscalizan la difusión de las variedades nuevas, necesitan métodos de trabajos que permitan reconocerlas con rapidez y certeza.

E) A tal fin el autor propone la adopción de:

1° Un método gráfico.

2° Un índice numérico (I. S. E.), cuyos valores pueden oscilar entre los límites extremos de 0 y 100;

ambos muy fáciles de confeccionar, calcular e interpretar.

Tanto el uno como el otro, no solamente pueden ser aplicados para determinar la seguridad de eficiencia en lo que respecta al rendimiento, sino, también, la que corresponde a cualquier factor de la *calidad;* en el lino oleaginoso, p. e., por ciento de aceite, índice de iodo, acidez, etc.

F) El autor reconoce la necesidad de preparar las tablas adecuadas, que permitan afirmar cuándo la diferencia entre dos valores de I. S. E. es estadísticamente significativa o no.

Para la solución de este aspecto del problema, solicita el valioso aporte de los investigadores especializados en cálculo estadístico.

XIV. SUMMARY AND CONCLUSIONS [1]

A) Owing to :

1° the short time lessor condition of a lot of our cereal and linseed farmers;

2° the constant development of new varieties through the action of State and private breeders;

3° the impossibility of forecasting, at sowing time, the meteorological and sanitary conditions that will prevail during the growth period; yearly, at sowing time, the farmer owing to ignorance of :

a) the characteristics of the labouring soil;

b) the habit of the variety he chooses;

[1] Translated by Agronomic engineer Jaime Miguel Alazraqui.

c) the meteorological and sanitary conditions that may prevail; he cannot tell with any degree of certainty if the variety he sows, will be able to take advantage of the meteorological, edafological and sanitary conditions that will hold in the soil he cultivates.

Through the aforesaid difficulties, very often the variety sown, will prove less advantageous to its environments.

B) In the author's opinion the most certain way to reduce the risks of these uneconomical fats, is by cultivating varieties that may offer a high degree of efficiency.

It should be understood as a variety of « a high degree of efficiency », that which sown on very different soils, under very changing meteorological and sanitary conditions, will always or almost always satisfactorily profit by the environments.

Such a variety will give *high, fair* or *low* yields, according to the favourable, tolerable or adverse kind of the « soil-year »; but in every case the important thing will be that its behavior shall have been *satisfactory against any other variety.* In other words, it can be said that the variety in question will never or hardly ever become a flop against the best of them, but frequently will show a good or very good behavior opposite to them.

C) It is already proved the occurrence of varieties with such related characteristics, at least in respect to linseed.

In fact, yield data of 38 experiences held during the 1935-38 four year period, on 11 localities very far from the Argentine cereal belt, have shown the variety « Querandi M. A. », as having a remarkable security of efficiency.

D) A work of invaluable practical importance would bee to breed and to advise the growing of such a type of variety.

In this respect, breeders and government certifiyng offices for the spread of new varieties, needs means of work, which will allow them to recognize these varieties readily and surely.

E) For this purpose the author sustains the adoption of :

1) A graphic method;
2) A numerical index (I. S. E.), which values may range between the extreme limits fron 0 to 100;

both appliances of very easy manufacture, calculating and understanding.

One as much as the other, not only may be applied to determine the yield certainty of efficiency, but also with reference to any *quality*

factor : e. g. oil average, iodine index, acidity, etc., in linseed.

F) The author recognizes the need of preparing competent tables, which will allow to point when the difference of two I. S. E. values are or not statistically of significance.

For the solution of this aspect of the problem the valuable help is required of investigators in statistical calculations.

XV. BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Azzi, G., 1928. *Ecologia agraria.* Un. Tip.-Edit. Torinese, 237 pp. Torino.
2. Boerger, A., 1928. *Observaciones sobre agricultura. Quince años de trabajos fitotécnicos en el Uruguay.* Imprenta Nacional, 580 pp. Montevideo.
3. Böerger, A. y G. Fischer, 1922. *El problema agrícola de la República Oriental del Uruguay,* en *Rev. del Min. de Industrias,* 10 (63) : 3-116. Montevideo.
4. Comisión nacional del censo agropecuario, 1940. *Censo nacional agropecuario. Año 1937. Vol. de Economía Rural. Min. de Agric.,* 1228 pp. Buenos Aires.
5. Fisher, R. A., 1936. *Statistical methods for research workers.* Sixth ed., Oliver and Boyd, 339 pp. Edinburgh.
6. Fisher, R. A., 1937. *The design of experiments.* Second ed., Oliver and Boyd, 260 pp. Edinburgh.
7. Galmarini, A. G. y otros, 1934. *Pronósticos meteorológicos a largo plazo.* Dir. de Meteor. G. e Hidrol., serie E, nº 1, 62 pp. Buenos Aires.
8. Immer, F. R., H. K. Hayes and L. Powers, 1934. *Statistical determination of barley varietal adaptation,* in *Journ. of the Amer. Soc. of Agr.,* 26 (5) : 403-419.
9. Love, H. H., 1937. *Application of statistical methods to agricultural research.* The Commercial Press, Limited, 501 pp. Shanghai.
10. Ramella, R., 1941. *Comportamiento agrícola de variedades de lino en la región cerealera argentina,* en *Almanaque del Min. de Agric. de la Nación,* nº 16, 205-210. Buenos Aires.
11. Real Academia Española, 1939. *Diccionario de la lengua española,* 16ª edición. Espasa-Calpe, S. A., 1334 pp. Madrid.
12. Snedecor, G. W., 1940. *Statitiscal methods.* Third ed. The Iowa State College Press, 422 pp. Ames.

RESULTADOS DE UN CUADRIENIO (1938-1941)

DE

ENSAYOS DE LINOS OLEAGINOSOS EN LA PLATA [1]

Por ARMANDO L. DE FINA y RAFAEL CASTELLS *

Con la finalidad que los alumnos practiquen observaciones fenológicas y ecológicas y, además, con el objeto de establecer, en el futuro, cuales son las condiciones meteorológicas que regulan las cosechas de lino, todos los años a principios de agosto, la época normal en la región, se siembra, a una densidad también normal, una colección de variedades argentinas dispuesta en cuadrado latino.

La técnica experimental, seguida cada año, se encuentra detallada en el cuadro I.

Dentro de lo posible, se ha tratado de ensayar siempre la misma colección; a pesar de ello, sobre 16 variedades experimentadas dentro del cuadrienio, solamente 7 intervinieron sin interrupción en los 4 años.

Los resultados presentados en esta breve comunicación se refieren, exclusivamente, al rendimiento de grano obtenido sobre parcelas de 1,50 m² en el momento de la cosecha, expresado en kilogramos por hectárea.

[1] Trabajo efectuado en la Cátedra de Climatología y Fenología agrícolas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

* Ingenieros agrónomos. Profesor titular y Jefe de trabajos prácticos, respectivamente, de la Cátedra prealudida.

CUADRO I

Resultados del ensayo ecológico de linos oleaginosos. Cuadrienio 1938-1941

(Datos de rendimientos promedios de grano, expresados en kilogramos por hectárea y orden de colocación de las variedades de acuerdo a los mismos)

Variedades ensayadas	Años de las siembras				Promedios del cuadrienio
	1938	1939	1940	1941	
Población Facultad (Cát. Cult. Ind.)	1° 1295	3° 1715	1° 670	2° 937	1° 1154
330 M. A	2° 1196	7° 1625	2° 655	4° 825	2° 1075
Buck 113	7° 1112	15° 1338	4° 619	1° 1004	3° 1018
La Previsión 18	6° 1116	8° 1601	11° 419	3° 914	4° 1013
Klein 11	10° 1043	12° 1536	8° 497	6° 801	5° 969
Buck 3	9° 1076	11° 1541	9° 495	11° 751	6° 966
Lineta Buck 114	3° 1196	14° 1349	6° 551	10° 763	7° 965
Lineta Klein 10*e*	11° 1041	13° 1424	12° 306		
Klein Bh	5° 1151	1° 1807			
Klein 18	4° 1193	6° 1630			
Buck 1	8° 1088	4° 1698			
Querandí M. A. (ex 6906 M. A.)		2° 1723	5° 552	7° 797	
H. 39 M. A.			3° 641	8° 777	
Benvenuto 1268			7° 513	9° 765	
Benvenuto 1269			10° 483	12° 737	
Entre Ríos 195				5° 816	
Lineta Buck 114 (cos. 1937/38)		5° 1690			
Klein 18 (cosecha 1937/38)		9° 1601			
330 M. A. (cosecha 1937/38)		10° 1579			
Prom. generales anuales	1137	1590	533	824	
Técnica experimental :					
Fecha de siembra	5 VIII	5 VIII	7 VIII	16 VIII	
Densidad de siembra ; semillas aptas por m²	700	700	700	700	
Fecha de cosecha	28-30 XII	4-5 I	7 I	5 I	
Superficie de las parcelas en la cosecha	1,5 m²	1,5 m²	1,5 m²	1,5 m²	
Disposición experimental	cuad. lat.	cuad. lat.	cuad. lat.	cuad. lat.	
Núm. de parcelas por variedad.	11	15	12	12	

Los cuatro ensayos fueron conducidos por el Ing. agr. Rafael Castells.

Concretándonos a las 7 variedades indicadas, construímos el cuadro II, el cual consigna los rendimientos medios de las mismas en los 4 años.

CUADRO II

Rendimientos promedios de grano del ensayo ecológico de linos oleaginosos

(Datos en kilogramos por hectárea de las 7 variedades que intervinieron sin interrupción durante el cuadrienio 1938-1941 y orden de colocación de las mismas)

Variedades	Años				Sumas	Promedios
	1938	1939	1940	1941		
Población Facultad	1° 1295	1° 1715	1° 670	2° 937	4617	1° 1154,3
330 M. A.	2° 1196	2° 1625	2° 655	4° 825	4301	2° 1075,3
Buck 113	5° 1112	7° 1338	3° 619	1° 1004	4073	3° 1018,3
La Previsión 18	4° 1116	3° 1601	7° 419	3° 914	4050	4° 1012,5
Klein 11	7° 1043	5° 1536	5° 497	5° 801	3877	5° 969,3
Buck 3	6° 1076	4° 1541	6° 495	7° 751	3863	6° 965,8
Lineta Buck 114	3° 1196	6° 1349	4° 551	6° 763	3859	7° 964,8
Sumas	8034	10705	3906	5995	28640	
Promedios	1147,7	1529,3	558,0	856,4		1022,9

Sobre esta base se procedió al análisis estadístico de la información numérica, por medio del conocido método de la variancia ideado por R. A. Fisher.

Los resultados se detallan en la pequeña tabla siguiente:

Causas de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Significancia de F
Total	27	3.881.985,4	—	—	—
Variedades	6	118.595,9	19.766,0	2,33	No sign. para 5 % de excep.
Años	3	3.610.948,8	1.203.649,6	142,13	Alt. sign para 1 % de excep.
Interacción variedades × años	18	152.440,7	8.468,9	—	—

En ella se comprueba que la variación que manifestaron los rendimientos dependió notablemente del factor año.

Por influencia del año *no* debe entenderse sólo la acción de los factores meteorológicos, sino también las condiciones sanitarias, edáficas, grado de limpieza del campo experimental y además la rotación de los cultivos que precedió a cada ensayo.

Las variedades, en cambio, ejercieron una influencia mucho menor que los años, tanto que la significancia de su acción (F), si bien por escasas centésimas (0,33), no alcanza el nivel de seguridad generalmente exigido, el cual tolera un 5 °/₀ de excepciones debidas al mero azar.

Este hecho, tan curioso, se debe a que, en general, cada año las 7 variedades, de acuerdo a sus rendimientos promedios, resultaron ordenadas en forma bastante distinta; ello se expresa diciendo, la interacción años × variedades fué muy pronunciada.

Si bien la significancia para el factor variedades no alcanzó el límite de seguridad generalmente exigido (5 °/₀ excep.), no obstante debe considerársele como uno de los causantes de la variación de los rendimientos, aunque con un grado de seguridad mny ligeramente inferior (aprox. 6 °/₀ excep.).

Además, al observar el cuadro II, el buen criterio agronómico indica que algunas variedades acusaron un resultado satisfactorio todos los años.

Por ambas razones, nos permitimos averiguar si los promedios cuadrienales de los rendimientos de las variedades acusan, entre sí, diferencias estadísticamente significativas. Los cálculos llevaron a la conclusión, interesante, que una sola variedad acusó un rendimiento promedio significativamente superior (5 °/₀ excep.) al de algunas otras.

Lo importante del caso es que, en realidad, la mencionada « variedad » es una población.

En efecto, la « Población Facultad », existente en la Cátedra de Cultivos Industriales y de origen desconocido, arrojó un promedio cuadrienal superior (5 °/₀ excep.) al de las 3 variedades: « Klein 11 », « Buck 3 » y « Lineta Buck 114 ».

El ex alumno Miguel Romero Sánchez, aplicando el análisis de la variancia a los rendimientos del trienio 1938-1940, llegó a una conclusión muy semejante, es decir, la « Población Facultad » es la única « variedad » que acusó un rendimiento promedio significativamente superior (5 °/₀ excep.) al de varias otras: « Klein 11 », « Buck 113 » y « Lineta Klein 10*e* ».

Dado lo reducido del campo experimental de la cátedra, los ensa-

yos de los años 1939 y 1940 fueron sembrados sobre el rastrojo del ensayo del año anterior.

Si se considera que, en general, el lino es muy sensible al cultivo repetido, adquiere una importancia singular que la mencionada población se haya comportado muy bien en 1940, o sea, sobre un suelo sembrado tres años seguidos de lino.

Los hechos apuntados adquieren más relieve por la circunstancia que la « Población Facultad », durante el antedicho trienio, produjo grano de calidad industrial (% de aceite e índice de iodo) tan buena como la de las variedades argentinas más apreciadas a dicho respecto, según se desprende de la tesis del egresado Máximo Vera Bravo.

Por la forma como se han presentado los rendimientos, a través del cuadrienio, es forzoso admitir que en la constitución de la « Población Facultad » intervienen líneas que, bajo las condiciones del ensayo, mostraron un comportamiento superior al de las otras variedades experimentadas.

Es muy probable, pues, que la selección genealógica, de un material fitotécnico tan valioso, conduzca a la obtención de una o más variedades de alto valor agrícola e industrial, aptas para ser cultivadas en regiones ecológicamente semejantes a La Plata.

Con el objeto de proceder a la tarea fitotécnica señalada, la « Población Facultad » ha sido remitida, en 1941, al Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, donde se halla a cargo del subdirector y profesor suplente de la Cátedra de Climatología y Fenología agrícolas, ingeniero agrónomo Juan G. Arzuaga.

Dentro del cuadrienio, motivo de este estudio, además de las 7 variedades comentadas, otras dos fueron ensayadas durante 3 años, por lo cual resulta de interés hacer alguna referencia al comportamiento de las mismas.

Una de ellas, la « Lineta Klein 10*e* » intervino en los 3 primeros ensayos y su comportamiento, sin lugar a dudas, fué malo en todos los casos.

La otra variedad, la « Querandí M. A. », fué probada en los tres últimos años, obteniendo, siempre, colocaciones que oscilaron entre satisfactorias y muy buenas. Este lino del Ministerio de Agricultura de la Nación, de reciente lanzamiento, se comportó, pues, como era dable esperar de su condición de lino que siempre hace un buen « papel » frente a cualesquiera otras variedades.

LA MATERIA GRASA

UTILIZADA EN

LA ELABORACION DE «FACTURA» DE PANADERIA Y PASTELERIA[1]

POR

CARLOS M. J. ALBIZZATI *

E

INES PIEROTTI DE SOARES TELLES **

La industria panadera y pastelera del país utiliza distintos glicéridos para la elaboración de «factura» (media-lunas, bizcochos con grasa, etc.), tales como manteca, grasa de cerdo, de vaca, óleo-margarina, etc.

Uno de los productos más en uso y que substituye a la manteca, es la margarina, producto que fué preparado por primera vez por Miege y Mouries en 1870, obtenida directamente del sebo bruto de los bovinos, seleccionándose con preferencia a aquellas que se encuentran rodeando a los siguientes órganos: riñones, corazón, etc., es decir, a la que en el léxico vernáculo se denomina «pella».

Industrialmente se obtienen diversas clases de margarinas, según su mayor o menor contenido de óleo margarina, variando el punto de fusión, ya se trate de margarina fina con un 30° a 35°C y otras que alcanzan hasta 40°C o más, siendo estas últimas de calidad inferior.

Las grasas, tales como manteca, grasa de cerdo y de vaca, poseen punto de fusión que oscilan alrededor de 32°C, 35°C y 45°C respectivamente, observándose, por lo tanto, que la naturaleza de una grasa está en relación con el referido índice.

[1] Trabajo realizado en la División de Control y Análisis de harinas de la Dirección de Agricultura de la Nación, cuyo Subdirector, ingeniero agrónomo S. Boaglio, ha autorizado la publicación.

* Profesor titular de Química agrícola (Fitoquímica) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Profesor titular de Química biológica de la Facultad de Ciencias Médicas de la misma Universidad. Jefe de la prealudida División.

** Doctor en Química y Farmacia. Ayudante técnico de la División mencionada.

Convencionalmente se emplea la denominación de grasa o aceite cuando los citados glicéridos se encuentran al estado sólido, pastoso o líquido a la temperatura de 20°C.

Químicamente (grasas o aceites) es la combinación de la glicerina con ácidos grasos saturados o no saturados, denominándose a tal proceso esterificación, y al cuerpo resultante: glicérido.

Si en la formación de estos glicéridos interviene un porcentaje elevado de ácidos grasos saturados, tales como el palmítico ($C_{16}H_{32}O_2$), esteárico ($C_{18}H_{36}O_2$), etc., la substancia resultante se presentará al estado sólido a la temperatura indicada de 20°C.

Pero si el predominio en la formación de estos glicéridos corresponde a los ácidos grasos no saturados, de la serie oleica ($C_{18}H_{34}O_2$), linoleica ($C_{18}H_{32}O_2$) y linolénica ($C_{18}H_{30}O_2$), la substancia se presenta al estado líquido a la temperatura referida.

Vinculado a estos hechos, cabe destacar la relación existente entre los ácidos grasos y los glicéridos que ellos constituyen, según intervengan en su formación, ácidos saturados o no saturados. Es así que el punto de fusión de un glicérido disminuye cuando en su estructura intervienen ácidos grasos con una doble ligadura o más, tales como el ácido oleico, linoleico y linolénico, sucediendo lo contrario cuando en su formación predominan los ácidos tales como láurico, mirístico, palmítico, esteárico, etc.

Experiencias llevadas a cabo por investigadores como Langwort, Munk, Breisacher, etc., han demostrado la relación existente entre el punto de fusión de las grasas con la digestibilidad de las mismas, cuyos datos se expresan a continuación:

CUADRO I

Punto de fusión y digestibilidad

Grasas	Punto de fusión	Digestibilidad %
Manteca	32°C	97
Oleo margarina	35°C	97
Cerdo	35°C	97
Vaca	45°C	93
Margarina comercial (1)	42,6°C	93
» » (2)	45,6°C	92

Del cuadro precedente se observa que la digestibilidad disminuye a medida que aumenta el punto de fusión.

Las composiciones de las margarinas comerciales mencionadas en

dicho cuadro son las siguientes: la citada con (1) contiene aproximadamente el 71 % de óleo-margarina y el 23 % de sebo vacuno, y la (2) el 11 % de óleo-margarina y el 76 % de sebo vacuno aproximadamente, interviniendo además en ambas: aceite, fécula de papas, etc., habiéndosele adjudicado la digestibilidad señalada en relación al punto de fusión con respecto a otras grasas estudiadas.

Teniendo en cuenta lo que se establece en el artículo 485 del Código bromatológico de la provincia de Buenos Aires, en lo referente a la denominación de margarina, consideramos que las substancias arriba mencionadas no responden al total de las exigencias que se especifican en el artículo citado, en lo referente a olor, sabor, y otras propiedades de manteca fresca.

Otro punto de interés es la posible modificación que tienen las grasas o los aceites cuando éstos son sometidos a la acción del calor, tal como ocurre en el proceso de cocción de las pastas.

Dichos glicéridos al descomponerse pueden dar lugar a la formación de ácidos grasos libres y glicerina, siendo esta última la que se transforma en aldehida acrílica, substancia ésta que puede impregnar a la masa de un olor y sabor desagradable, haciéndola menos apetecible. Vinculados a estos hechos se debe considerar como dato destacable fuera del punto de fusión de una grasa la determinación de su contenido de ácidos grasos libres, por encontrarse éstos íntimamente relacionados a la temperatura de descomposición de las grasas, o como también se le denomina, de humeo. Hechos éstos bien puestos de manifiesto por Blunt y Feeney y cuyos datos se indican a continuación:

CUADRO II

Temperatura de humeo y contenido en ácidos grasos libres expresado en ácido oleico

Grasa	Temperatura de descomposición o de humeo	Acido graso libre expresado en ácido oleico %
Aceite de coco.....	138°	1.90
» » maní.....	162°	1.10
» » oliva	175°	0.92
Grasa de cerdo	194°	0.51
Manteca.....	208°	0.28

La utilización de las grasas en los amasijos tiene por objeto producir un « acortamiento » de los mismos, es decir, una modificación de las

fuerzas de cohesión y adhesión del complejo (almidón-gluten), tornándose las pastas de aspectos más fuertes y compactos. Los productos que así se obtienen se encuadran en dos tipos, aquellos cuya miga adquiere una mayor suavidad *(pudding)*, y los otros cuyas características de la miga es su mayor fragilidad, conociéndose esta última con el nombre de hojaldre, masa que al ser sometida a cocción en el horno, forma hojas superpuestas, obteniéndose en ambos casos un mejoramiento en el olor, sabor y color de los productos obtenidos.

Es un hecho también establecido que ese poder de acortamiento es diferente según las grasas que se utilizan, como lo ponen de manifiesto Platt y Fleming, haciendo destacar que ocupa el primer lugar la grasa de cerdo, manteca, etc., encontrándose este hecho íntimamente vinculado con el contenido de ácidos grasos no saturados.

Los diferentes valores que poseen los ácidos grasos saturados y no saturados, como así sus glicéridos en cuanto a su poder de acortamiento, fueron estudiados por Langmuir, Haerkins y Cheng, quienes han dado las siguientes interpretaciones: «Los aceites y ácidos grasos forman películas cuando éstos se ponen en presencia de agua, constituyendo así una molécula densa. Estas moléculas se orientan entre ellas en forma tal que el grupo carboxilo de una cadena se une con el radical de otra cadena, formando el conjunto la molécula única. La superficie de la película formada por los ácidos grasos saturados está determinada por el número de moléculas, y el espesor de la misma está dado por el número de carbonos que constituyen los ácidos grasos. Cuando la película se forma a expensas de ácidos grasos no saturados ($C_{18}H_{34}O_2$), la superficie es mayor por tener dichos cuerpos doble ligaduras, por lo tanto el « poder de extensión » aumenta. En ambos casos los glicéridos formados a expensas de dichos ácidos grasos saturados y no saturados, obran en forma similar, formulándose como consecuencia, que los glicéridos tipo trioleína cubren una superficie tres veces el área del ácido oleico y dos veces el área de la triestearina, y a su vez el ácido oleico ocupa una superficie doble del ácido esteárico ».

Se llevaron a cabo una serie de determinaciones analíticas, sobre la materia grasa extraída, de la « factura », elaboradas en diversos establecimientos de la Capital federal y cuyos resultados se expresan en el siguiente cuadro :

CUADRO III

Por ciento de grasa obtenido de las facturas estudiadas punto de fusión e índice de refracción

		Grasas s/ subs. seca %	Punto de fusión	Indice refracc. a 40°C
Muestra nº	1.....	32,36	38°C	46,35
»	2.....	15,88	42,2°C	47,63
»	3.....	27,60	36,2°C	47,75
»	4.....	23,08	35,5°C	48,30
»	5.....	29,56	Liq. a 20°	46,00
»	6.....	22,18	»	38,00
»	7.....	35,32	39°C	49,50
»	8.....	27,92	44,5°C	49,90
»	9.....	37,59	37°C	47,22
»	10.....	18,30	35°C	48,60
»	11.....	35,16	36°C	47,60
»	12.....	26,46	43,3°C	47,80
»	13.....	30,31	46,5°C	48,40
»	14.....	27,04	36°C	47,25
»	15.....	25,53	45°C	48,48
»	16.....	23,16	42°C	47,00
»	17.....	8,30	38°C	47,95
»	18.....	15,67	44°C	48,00
»	19.....	14,92	40°C	47,20
»	20.....	19,03	32°C	47,80
»	21.....	39,43	34,C	43,90
»	22.....	27,06	32,5°C	46,30
»	23.....	23,37	36,5°C	47,25

Los porcentajes correspondientes a los puntos de fusión de las grasas estudiadas fueron agrupados en la siguiente forma:

CUADRO IV

Puntos de fusión	Número de muestras %
De 32°C a 35°C	26,08
De 35,5°C a 38°C.....	30,45
De 38,5°C a 42°C.....	17,39
De 42,5°C a 46°C.....	26,08

Se observa en el cuadro precedente que el 26.08 % de las muestras estudiadas son grasas que poseen un punto de fusión de 32°C a 35°C,

pudiéndose establecer que dicha cifra corresponde a grasas semejantes a la manteca. Un 30.45 % corresponde a grasas comprendidas entre 35.5°C a 38°C; posiblemente se trata de margarinas preparadas de acuerdo a lo ya manifestado, esto es, donde interviene un porcentaje elevado de óleo-margarina. Encontramos también un 17.39 % de grasas comprendidas entre 38.5°C y 42°C, que, indudablemente debe corresponder también a margarinas pero éstas ya son de mediocre calidad por disminuir la óleo-margarina y como consecuencia aumentar el contenido de sebo de vaca, y hay otro porcentaje de 26.08 % comprendido entre 42,5°C y + 46°C, de donde es indiscutible que debe corresponder a margarinas de inferior calidad por las causas ya mencionadas.

En resumen, tenemos que de las muestras estudiadas, el 56.53 % poseen un punto de fusión que lo hace fácilmente aprovechable por el hombre por su digestibilidad, mientras que un 43.47 %, dado su punto de fusión superior a 38.5°C, las hace menos digestibles.

En los productos elaborados con grasas cuyo punto de fusión son superiores a 38°C, se pone de manifiesto que el olor y el sabor hace recordar la presencia en cantidad abundante de sebo vacuno, corroborado prácticamente al obtenerse el residuo del extracto etéreo de los mismos.

Otra observación interesante es que, en la elaboración de tales productos, se hace a nuestro entender un consumo exagerado de grasas como lo comprueban las cifras que figuran en el cuadro II. Este hecho repercute en forma directa en perjuicio de la calidad de la mercadería por presentar un aspecto grasoso, haciéndolo por esta razón poco apetecible e indigesto.

Es, por lo tanto, de sumo interés para los industriales panaderos y pasteleros, en resguardo de sus propios intereses, cuando no se utilizan grasas nobles como la manteca, grasa de cerdo, etc., emplear margarinas cuyo olor, sabor y punto de fusión sean semejantes a las grasas mencionadas, por ser éstos productos que reúnen óptimas condiciones para el trabajo a que se destinan.

Por tales motivos, es que sugerimos el siguiente voto: La Cuarta Conferencia Bromatológica Nacional, resuelve: Qué las grasas a utilizarse en la elaboración de «facturas» de panadería y pastelería no deben poseer un punto de fusión superior a 38°C.

Resumen. — Los autores han llevado a cabo un estudio de los glicéridos extraídos de los productos denominados medias lunas y bizcochos, unificándose que de el total de las muestras analizadas, corresponde un 56-53 % a «factura» que contenía materias grasas, cuyo respectivo punto de fusión llegaba a 38°5C, y un 43-47 % con punto de fusión superior a la cifra indicada, conteniendo estas últimas olor y sabor que las hace menos apetecibles. Asimismo, se ha comprobado la utilización excesiva de grasas en la elaboración de tales productos. Además, se sugiere el siguiente voto para que sea sancionado por la Cuarta Conferencia Bromatológica Nacional: « Que las grasas a utilizarse en la elaboración de « factura » de panadería y pastelería, no deben poseer un punto de fusión mayor a 38°C. »

BIBLIOGRAFIA

Issoglio, G., *La Chimica degli Alimenti*. Torino, 1927.

Bull, B. H., *The Biochemistry of the Lipids Minneapolis*. Minn., 1935.

Reglamento Bromatológico de la Provincia de Buenos Aires. La Plata, 1937.

Prescott and Proctor, *Food Technology*. New York, 1937.

Stewart, J. J., *Food Production, Marketing Compsumption*. New York, 1938.

Puga, S., *Fabricación de la Margarina*, Instituto Químico Industrial, número 13, página 99. Montevideo, 1938.

Hilditch, T. P., *The Chemical Constitution of Natural Fats*. New York, 1940.

Escudero P. y B. Rothman, *Valor alimenticio de los diversos aceites empleados en la alimentación humana*. Instituto Nacional de la Nutrición. Buenos Aires, 1942.

ALGUNAS OBSERVACIONES ENTOMOLÓGICAS

Por EMILIANO J. MAC DONAGH *

(CON 16 FIGURAS EN EL TEXTO)

He reunido aquí algunas someras notas de las observaciones realizadas durante varios años y en diversos lugares sobre insectos de interés para los estudios que se realizan en nuestra Facultad, observaciones que forman parte de un plan de trabajo más amplio, y que se desarrollará progresivamente.

1. LOS INSECTOS DE LA ESPUMA: SU POLIFAGISMO

Se ha publicado bastante sobre el fenómeno de « la espuma » en las ramas de ciertos árboles, montones de espuma blanca, de la cual caen gotas, llamadas « de lluvia » o de « llanto », y que son producidas por las ninfas de un Homóptero Cercópido, el *Cephisus siccifolius* Walk. Hay, desde luego, otros géneros y especies, pero éste es el más notorio por sus efectos en la zona de La Plata.

La planta más frecuentemente afectada en nuestros parques es la tipa o tipa blanca, *Tipuana tipu* (Bth.) OK., como ya lo notara para la Capital federal el ingeniero Lizer y Trelles en un castizo comentario sobre *Los « tábanos » del seibo y otros dislates* (*Humanidades,* 17, págs. 285-296, La Plata, 1928). En el paseo del Bosque de La Plata, ya sea dentro del Jardín Zoológico, o en la avenida 52, y frente al Museo, las tipas suelen exhibir los montones de espuma, de un blanco reluciente, más abultados que en otras especies de plantas, y goteando

* Doctor en Ciencias Naturales. Profesor titular de Zoología y Entomología agrícolas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Profesor titular y Jefe del Departamento de Zoología (Vertebrados) del Instituto del Museo de la misma Universidad.

continuamente en los meses de verano, y especialmente, cuando realicé las observaciones, en el mes de diciembre de 1938. El doctor Carlos A. Marelli (*Maderil*, 4 (41): 13-15, Buenos Aires, 1931) también se ha ocupado del tema.

Después de varios años de observaciones, en que me han ayudado con las suyas otros observadores, puedo afirmar que hay ciclos en el número y la intensidad de los ataques. Así, por ejemplo, el verano de 1942-43 el recorrido frecuente de los árboles de estos lugares citados, y que otros años mostraban abundantemente los manchones blancos de la espuma, demostró que el ataque era muy escaso. En cambio, otros años (p. ej. 1938 y 1939) esos árboles goteaban en tal forma que no era posible estacionarse bajo ellos. En general, las tipas, dado su excelente desarrollo, y las varias capas de ramificación, se prestan para el ataque múltiple, lo cual aumenta la intensidad de la llamada « lluvia ».

Son varias las especies de Leguminosas que son afectadas por el cefiso. Lizer y Trelles trae diversas referencias interesantes. Agregaré que don Marcos Sastre, en *El Tempe Argentino,* publicado en 1858, da una noticia muy exacta de estas ninfas, habiendo observado que no podían ser larvas de tábanos, y que abundaban sobre el seibo, *Erythrina crista-galli* L. (Véase la edición conmemorativa de esta obra, que edité, anotada, para el Consejo Nacional de Educación, Buenos Aires, 1938, pág. 352).

En el Jardín Botánico de nuestra Facultad pude observar hace varios años la aparición de estos montones de espuma en varias Leguminosas: *Piptadenia rigida* Benth., n. v. « anchico blanco »; *Cassia carnaval* Spegaz., n. v. « caruaval »; *Tipuana tipu* (Benth.) OK., n. v. « tipa »; *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, n. v. « timbó »; *Caesalpinia melanocarpa* Griseb., n. v. « guayacán »; y, *Prosopis* sp., n. v. « algarrobo ».

La *Caesalpinia Gilliesii* Wall, o « lagaña de perro », nunca la encontré atacada, aunque crece entre las otras plantas del jardín que tenían los copos de espuma.

Algunos de los ejemplares de estos árboles eran muy altos y fué preciso emplear escaleras dobles, de la Dirección de Arquitectura, para que un peón lograse cortar las ramitas con las ninfas (uso este término en su sentido moderno) cubiertas de espuma [1], y que resulta-

[1] Agradezco al capataz general de la Facultad, don Atilio Grattoni, su colaboración en estas tareas, con su personal.

ron morfológicamente iguales entre las muestras provenientes de diferentes huéspedes. A este propósito debo decir que he visto ataques en ramas a un metro y medio y en otras a más de quince de altura, pero siempre cerca de los extremos, no en partes gruesas, lo cual atribuyo a que la corteza muy espesa no la puede atacar el insecto.

Como quiera que de todas las especies afectadas, la tipa lo era más notoriamente (fig. 1), saqué ramitas de los ejemplares frente al Museo, con los respectivos parásitos y su globo de espuma y las coloqué sobre las ramitas de más o menos igual diámetro de las otras especies de Leguminosas del Jardín Botánico de la Facultad. En todos los casos,

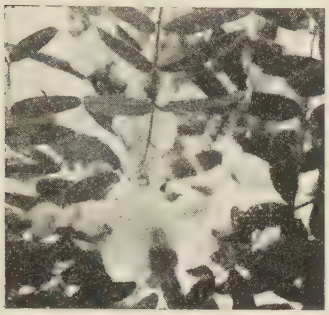


Fig. 1. — Copo de espuma producido por las ninfas de *Cephisus siccifolius* Walk. en las ramas de la « tipa ». Vista tomada desde abajo que muestra algo del escurrimiento que luego produce el goteo llamado « lluvia » de las Leguminosas.

Fig. 2. — Ninfas del cefiso o chicharrita de la espuma sobre unas hojas de «tipa» y despojadas de su espuma. Obsérvese cómo una ha huído inmediatamente a la cara inferior de la hoja (foliolo) por ser fuertemente lucífuga.

salvo alguna que parecía extraviarse, las ninfas con espuma alrededor, se implantaban en el nuevo huésped.

En un mismo copo de espuma pueden encontrarse varias ninfas. Cuando se las despoja de su protección y se las deja separadas de la rama, se muestran fuertemente lucífugas, moviéndose con cierta rapidez hacia el espacio que esté en sombra ; cuando se las dejaba cerca de las ramas, que estaban con sus hojas, se dirigían bien, volviendo a ellas. Cuando se las limpiaba de la espuma, pero dejándolas sobre la rama u hojas (fig. 2), por lo menos trataban de refugiarse en la parte menos iluminada de ella.

La espuma es bastante persistente, pero sin el trabajo activo de las ninfas se deprime ; por eso el aspecto en vivo y actividad es de un burbujeo en la masa, lo cual se debe al movimiento de batido producido por los apéndices anales de la ninfa (como ya lo observara acer-

tadamente Marcos Sastre), y que por las investigaciones de Cecil (1930, *Ohio Journal of Science.* **30**: 120-128) sabemos que el flúido es excretado por el ano y que se llena de burbujas de aire, en *Philaenus* y otros. Durante uno de los períodos de observaciones, después de un día caluroso durante el cual la actividad de los copos fué muy grande, llovió torrencialmente: el efecto de lavado fué escaso y al lucir nue-

Fig. 3. — Las copas de los árboles del grupo de las Leguminosas en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de La Plata, en un año de máxima invasión por el insecto de la espuma. Las líneas señalan los copos más visibles por estar al exterior, pero había muchos más.

vamente el sol los copos adquirieron rápidamente su volumen acostumbrado.

Las ramas del *Prosopis* ya mencionado del Jardín Botánico de la Facultad se prestaban mejor para la observación, de manera que la elegí para el experimento siguiente: transporté un lote de ninfas con sus espumas desde las tipas de frente al Museo y las instalé sobre estas ramas no muy altas, rodeando el conjunto de cada grupo con un tul fuerte, de mallas de como dos milímetros de abertura, de manera que no hubiese escape de insectos, pero que a la vez ni se aplastase el copo de espuma ni se impidiese el paso del aire y la luz (fig. 3). A

la vez, los montones de espuma sobre las otras especies huéspedes ya mencionadas, y que pertenecían a infestaciones no trasladadas sino espontáneas, fueron preservadas de la misma manera. En dos semanas se obtuvieron los lotes de adultos que no presentan diferencias apreciables entre sí, no obstante el diverso huésped de que provienen.

Fig. 4. — El árbol de *Prosopis*, en cuyas ramas tres copos de espuma con sus ninfas fueron cubiertos con redes de tul, obteniéndose los adultos del cefiso

En resumen, el polifagismo de la «chicharrita de la espuma», *Cephisus siccifolius* Walk., no solamente consiste en la diversidad de huéspedes (Leguminosas) que ataca, sino que se comprueba experimentalmente que, una vez formado el copo de espuma, es decir, la ninfa adelantada, puede ser cambiada de especie huésped, y termina normalmente su desarrollo.

II. LA COCHINILLA HARINOSA DE LOS INVERNÁCULOS

Durante varios años pude observar regularmente la marcha de la infestación por esta cochinilla harinosa llamada «de los invernácu-

los», *Pseudococcus longispinus* Targ., algunos de cuyos ejemplares fueron determinados a mi pedido por el profesor Lizer y Trelles, a quien se lo agradezco, como también otras atenciones.

El lugar de observación era un modesto jardín de cuatro metros por diez, rodeado por una galería alta y por los otros tres lados por paredes también altas, una de 4.50 m y las otras dos de 5 m. Esto daba un ambiente muy protegido, al cual los rayos del sol llegaban durante poco tiempo hasta las plantas. Estimo que por tal circunstancia prosperaba esta cochinilla sobre las hojas de dos plantas de *Cycas revoluta* L. (Especie determinada por el doctor Ángel L. Cabrera, a quien lo agradezco). Una de las plantas recibe menos el sol, y ésta era la más afectada. Las pinas se secaban, empezando por la parte distal, después de mostrar manchas amarillentas durante un tiempo (hasta varios meses) en los lugares más afectados. Varias de las hojas mostraban deformaciones y torceduras, que no puedo atribuir a otra causa que al ataque o por lo menos como consecuencia de él, y luego de desarrolladas, caían; durante varios años se repitió esta manifestación, que, para no desmejorar del todo la planta, obligaba a cortar las hojas. En la planta más afectada los vástagos tiernos fueron afectados por el ataque, y las hojas nacían torcidas, hasta perderse. La intensidad del ataque producía su efecto aún sobre los carpelos, que en algunos casos estaban recubiertos por las cochinillas, tomando su superficie aspecto pulverulento, y que producían enrulamiento de las extremidades digitadas.

En las hojas la parte más afectada era la cara inferior de las pinas, como puede verse en la figura 5. La observación que tengo anotada con más frecuencia está ilustrada fotográficamente en la dicha figura, pues se ve cómo las cochinillas se aglomeran hacia el extremo de las pinas, que terminan por ser «harinosas» en su punta; y, además, cómo el ataque es mucho más intenso en las situadas más hacia el extremo. Advierto que no se trata de una ubicación exclusiva al exterior, pues en la zona de axilas de las hojas de la planta siempre había cochinillas. Se podría decir que la preferencia de ubicación de las cochinillas era centrífuga; pero las observaciones reiteradas indicarían por una parte una fotofilia moderada de los parásitos, o, por lo menos, que no son fotófobos, y, por otra parte, permitiría suponer que la parte distal de las pinas de la zona del extremo de las hojas es más apropiado para el ataque suctor de la cochinilla.

Varias veces fueron cortadas todas las hojas, o, por lo menos, las más afectadas, quemándolas; pero, poco tiempo después de renovadas

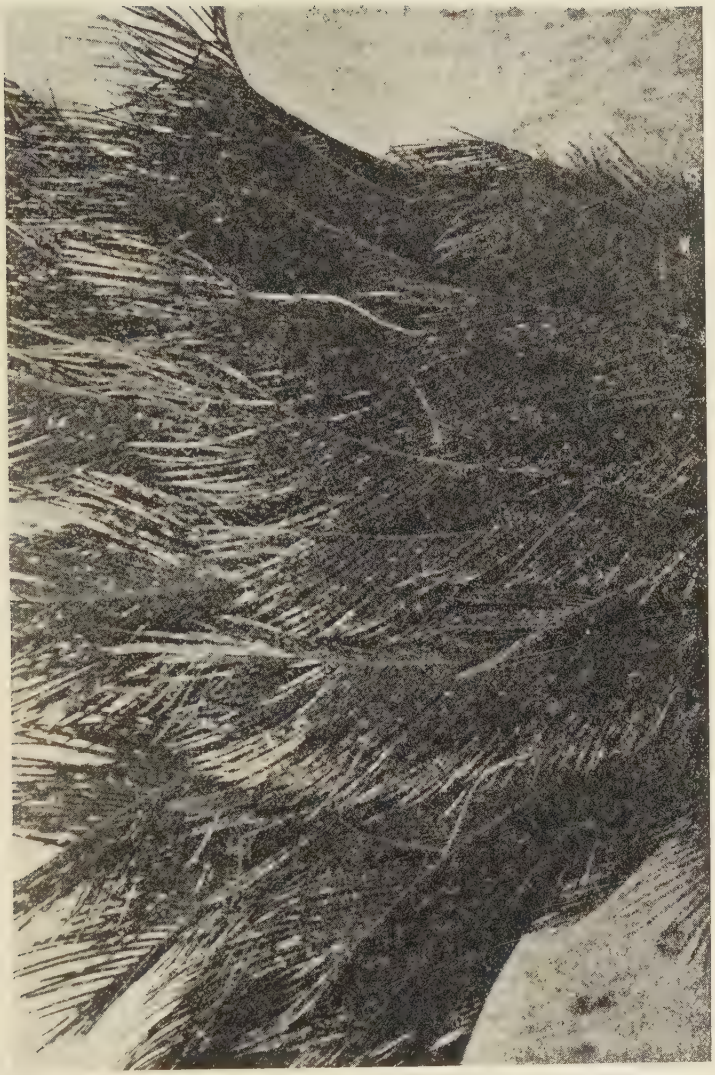


Fig. 5. — La planta de *Cycas* invadida por la « cochinilla harinosa de los invernáculos »
Obsérvese la localización apical en hojas y pinas

recomenzaba el ataque intenso; un año la planta por lo general menos afectada estaba prácticamente limpia de la «harina», mientras la otra, situada a unos cinco metros, tenía bastante: pronto aparecieron en aquélla; estoy convencido que el mayor transporte lo efectuaron los gorriones (*Passer domesticus* L.) que casi todas las mañanas, muy temprano, descendían a merodear de una planta a otra; supongo que comen algunas de las cochinillas mayores, y que difunden la plaga con el pico o las patas, pues el insecto es bastante pegajoso, y aún se trepa fácilmente y queda adherido.

Fig. 6. — Hoja de «estrella federal», vista por su cara superior, mostrando la invasión por la cochinilla, a los lados de las nervaduras

Respecto de las épocas, tengo anotado para enero de 1937 una disminución en el número de los insectos, correspondiendo a ataque viejo, con las hojas ya muy afectadas; en cambio, anoto dos máximos en abril y septiembre de 1938.

Estas mismas plantas estaban parasitadas, aunque levemente, con la «cochinilla negra del olivo» *Saissetia oleae* (Bern.) que siempre mostró poco marcadas las aristas, y se presentaba asimismo en la cara superior de las hojas de la planta.

No obtuve parásitos de estas dos especies de cochinillas.

Después del máximo aludido en septiembre de 1938 se produjo una infestación de otras plantas del jardín, como la llamada «flor de ángel»

(*Philadelphus coronarius* L.), y el *Asparagus Sprengeri* Regel, afectada en las axilas de las hojas; pero en ambas los parásitos desaparecieron pronto. Mayor fué la invasión a una planta bien desarrollada, de unos dos metros de altura, de la hermosa «estrella federal» (*Euphorbia pulcherrima* Willd.), por cuyas ramas se difundieron las cochinillas, instalándose en cualquier hueco que presentase. Las hojas fueron atacadas por su cara superior (fig. 6) y las cochinillas se disponían apoyadas contra las nervaduras, tanto la central como sus secundarias y sus más finas ramificaciones. El máximo de la invasión alcanzó solamente a ciertas ramas, de las cuales cayeron algunas hojas, las más afectadas, pero después de unas tres semanas desaparecieron todas las cochinillas de esta planta. Conviene aclarar que ella recibía más luz por la tarde, estando plenamente soleada unas tres horas en el principio del verano.

Como digo, y puede comprobarse por la fotografía, el ataque fué solamente por la cara superior de la hoja. Esto demuestra nuevamente que no se trata de un insecto muy lucífugo, pero no permite afirmar que prefiera la cara expuesta por esta sola causa; efectivamente, la cara inferior de la hoja de la «estrella federal» tiene una superficie pilosa, algo híspida, y es bien sabido cómo muchos insectos son repelidos por esta formación, bastando a veces que los pelos sean más largos que su aparato bucal perforador.

III. COLEÓPTEROS REFUGIADOS EN UN NIDO DE LEÑATERO

La siguiente observación fué realizada en la estancia «La Magdalena» de los señores Francisco y Gustavo Muniz Barreto, en el sur de Córdoba, cerca de la estación Barreto, del F. C. B. A. P. en enero de 1938. En un «álamo de Lombardía», a unos tres metros del suelo, un nido abandonado de leñatero me llamó la atención y lo derribé para examinarlo: abierto, apareció en lo que sería el fondo una masa apelmazada de plumas y pelos, de una forma achatada, del tamaño de unos 20 por 14 cm cuando se la desplegó. En su cara interna había una gran cantidad de Coleópteros, como atéridos pero vivos (fig. 8). Evidentemente, el nido abandonado constituía un abrigo o refugio para ellos. Traje la masa, de la cual deben haberse perdido muy pocos.

Eran en su gran mayoría Cásidos de la especie *Poecilaspis angulata* Guér., que ha sido determinada por la comparación con los ejemplares de la colección del Museo de La Plata que fuera determinada

por el doctor Carlos Bruch; son 379 ejemplares. Llama mucho la atención la diversidad de tamaño de estos Cásidos: el máximo es de 14 mm, del cual apenas hay unos pocos, luego hay de 13,5, de 13, de 12,5, mientras que los más pequeños miden 8,5 a 9,5. Medianos 10; este último tamaño es el más común, o por lo menos varían en su proximidad. De los mayores ya dichos no habría más de un diez por ciento.

El color es bastante uniforme, no así la distribución de las manchas. Refiriéndome a los términos usados por Bruch (*Physis*, **2**, 456 y sigts., 1916) debe señalarse que la banda mediana transversal negra se mantiene en todos, siendo más o menos gruesa según aumenten o disminuyan las otras manchas, apartándose del tipo medio; la línea sutural es normal en todos, salvo el ser confluente con las otras manchas cuando se extienden mucho, lo cual se presenta en muy pocos casos; las dos líneas longitudinales (es decir, una por cada élitro) humerales se afinan al medio de su recorrido, y en algunos casos se cortan; la mitad posterior de los élitros presenta (sobre todo en los ejemplares mayores) una continuidad de las máculas que Bruch caracterizaba diciendo «...La rama divisoria, que en *angulata* determina las dos máculas típicas, la acodada interna y la marginal», y por eso aparece una segunda barra transversal, y el campo rojo que deja entre ella y la mediana está cruzado por una rama delgada dispuesta en la misma línea que la humeral, pero que frecuentemente se adelgaza o interrumpe o no aparece; hay ejemplares que el campo posterior sólo ostenta una gruesa mancha negra marginal que se estira afinándose hasta tocar la mediana; por el contrario, otros presentan la humeral afinada e interrumpida, pero todo el campo posterior invadido por las manchas negras que sólo dejan cuatro redondeles del color de fondo, tres adelante y uno casi apical. La banda marginal negra está en todos. El punteado superficial es el propio de esta especie, pero más grueso y negro en los individuos mayores, y más fino en los menores, en grado mayor que lo proporcional, por lo cual éstos últimos suelen mostrar un aspecto más reluciente que aquéllos.

Interesa señalar esta diversidad en un conjunto refugiado en común, que podrían llamarse población o colonia, con la advertencia que no digo sean de la misma puesta, pues no hay prueba, y su mismo número elevado de adultos (379) lo dificulta.

Junto con ellos había 17 individuos del Coleóptero Crisomélido *Lema bilineata* Germ.; también un Hemíptero que por comparación con la colección Berg depositada en el Museo de La Plata, llevaría el

nombre de *Nissipus variabilis* (Spin.) Stâl; finalmente, había un « bicho bolita » (Crustáceo-Isópodo).

El Cásido ha sido señalado como muy dañino a varias « enredaderas », y especialmente sobre *Convolvulus*, a lo cual ya alude Bruch cuando dice que no pudo criar las larvas de los híbridos por la falta de la planta huésped. La metamorfosis fué descripta por Frers (*Physis*, 5, 245-249, 1 lám., 1922). Bosq (*Bol. Min. Agric. Nac.*, 36, 343, 1934) la incluye como dañina en su lista. El mismo (pág. 340) señala los daños a las Solanáceas por culpa de la *Lema bilineata* Germ.

Corresponde ahora anotar las características del hallazgo, pues el nido de refugio estaba abandonado. El ambiente del parque de Ba-

Fig. 7. — Nido de leñatero donde se encontraron refugiados los Cásidos

rreto, muy interesante desde otros aspectos biológicos, lo he descripto ya (Mac Donagh, 1938, *Rev. Mus. La Plata* (n. s.) 1, secc. *Zool.*, págs. 45 y sigs. y 1940, id. secc. *Of.* págs. 95 y sigts.). El nido del leñatero (Furnárido : *Anumbius anumbi* Vieill) es tan conocido que no necesito repetir aquí su descripción ; formado con innumerables palitos, nada prolijo, es un bulto conspicuo sobre los árboles, postes telefónicos, etc. Fué descripto por Hudson (*Birds of La Plata*, 1, 224-225). Un ejemplo de la mezcolanza de materiales utilizados ha sido descripto por el ingeniero agrónomo don Adolfo Renard (*El Hornero*, 1, pág. 116, 1918). En la misma revista he publicado recientemente una fotografía de un nido en un alto poste (id., 8, pág. 252, 1942).

Este nido de los insectos era un nido de leñatero a primera vista del tipo usual, pero (fig. 7) presentaba dos aberturas en vez de una, y eso me determinó a voltearlo para su examen ; las dos aberturas eran

casi opuestas, siendo la que se ve en la fotografía la normal que prepara el leñatero, y mirando al norte; la gente de campo sabe que cuando un nido presenta ese aspecto, es señal que el pájaro fué despojado por la comadreja colorada, *Lutreolina crassicaudata* Desm. Este marsupial con cierto aspecto de hurón, es muy activo y predator, generalmente nocturno, aunque no se priva de alguna andanza de día, con tal de cazar; es muy sanguinario; es buen trepador, y así se explica su afición a instalarse en los nidos, los cuales, en la vecindad de las estancias, donde hay perros cazadores, le ofrecen un refugio disimulado, pues donde parece habitar un pájaro inofensivo está el

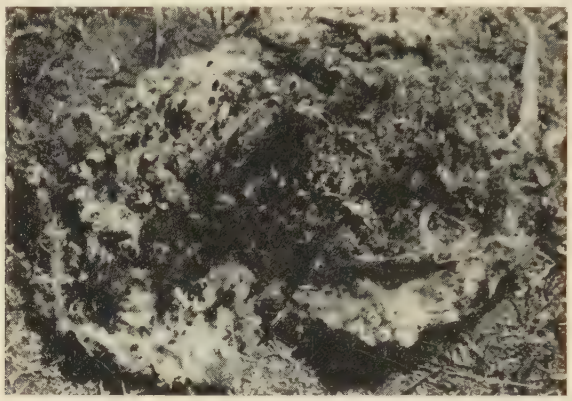


Fig. 8. — Más de tres centenares de Cásidos o « tortuguillas » sobre el tapizado del fondo del nido

perseguidor nocturno de pollos, patitos, etc. Por cierto que la comadreja o micuré no estaba dentro, creyéndose fuera una de las que cayeron en las trampas en esos días; y, cosa curiosa, adentro había un ejemplar muerto y bastante desecado de una calandria juvenil (*Mimus saturninus modulator* Vieill.): se supone que el micuré colorado mató el casal de leñateros, o, por lo menos, los despojó del nido; cazó la calandria y la llevó a su escondrijo pero no llegó a devorarla; en el nido nuevamense abandonado los insectos encontraron un refugio excelente por lo abrigado. De los Cásidos se sabe su costumbre de buscar protección bajo las cortezas, y es así el caso en la especie que me ocupa.

La llamada « ornitofilia » de ciertos insectos fitófagos es en realidad un buen abrigo, en un nido que les asegura el calor.

IV. BRUCOS DEL POROTO CARAOTAS

El ingeniero agrónomo don Manuel Romero Sánchez, egresado de nuestra Facultad, en la cual realizó sus estudios becado por el gobierno de su patria, Venezuela, trajo de allá una forma de poroto negro, que según datos de don Fernando Polanco, también becado, es el más común como comida popular venezolana, en la manera culinaria que

Fig. 9. — Porotos negros venezolanos llamados « caraotas », perforados por brucos algunos de cuyos adultos pueden verse en el interior. Aumentados unas tres veces

diríamos « un plato de porotos », siendo que también se conocen las otras variedades de porotos blancos, etc. Estos porotos negros se llaman en Venezuela « caraotas ».

Por la cátedra de Cultivos industriales de nuestra Facultad, se procedió a la siembra en el Campo experimental de la misma. Tengo entendido que rindió bien. Almacenadas unas muestras de los porotos negros obtenidos, han exhibido una fuerte infestación por el bruco de los porotos, y agradezco al profesor titular, ingeniero agrónomo don Enrique C. Clos, y al profesor suplente, ingeniero agrónomo don Moi-

sés M. Morón las muestras suministradas, en mayo de este año. Conviene anotar que, en cambio, la cosecha de este año, sembrada según la técnica de la soja, en las muestras no aparecen los brucos.

Como puede verse por la figura 9, los granos están muy atacados; en algunos de ellos puede encontrarse el insecto adulto, que en los porotos seleccionados para la figura se advierte que están con la extremidad posterior hacia afuera. Se encuentran a la fecha (mayo) algunos huevos y larvas muy jóvenes. Como quiera que el frasco donde estaban contenía un poco de naftalina usada como repelente, parecería que la infestación fué en el cultivo, como es lo común de la marcha de esta plaga.

La excelente figura que trae Essig (*College Entomology,* pág. 596, 1942) permite una identificación fácil, aparte de los caracteres [1] ya conocidos para *Acanthoscelides obtectus* (Say); el color es claro, no como la figura del *Farmers' Bulletin* 1275 reproducida por Metcalf y Flint; es el «color general gris oliváceo» de que habla Lizer y Trelles en su libro; este autor prefiere el nombre específico de *obsoletus* para la plaga. (*Insectos y otros enemigos de la quinta,* pág. 56, Buenos Aires, 1941). La aclaración, en nota, de Essig deja en firme el nombre de Laríidos para la familia, desplazando a Brúquidos y Milábridos. En cuanto al nombre vulgar adopto el de «brucos» pues corresponde al origen latino si bien el diccionario daría «brugo», pero con un significado distinto, de oruga, o el inadmisible, como tantas otras veces, de «larva de una especie de pulgón». De cualquier manera, vale la pena tratar de eliminar el nombre usual de «gorgojo» para esta plaga, pues se presta a confusión con los Curculiónidos; es verdad que los autores de habla inglesa usan también el nombre de «weevil», esto es, gorgojo.

V. COLEÓPTEROS NECROBIOS DEL GUANO Y JABÓN DE PESCADO

Debo a una consulta del doctor Orestes Carussi, profesor de Biología en el Colegio Nacional de la Universidad, el conocimiento de una colonia de pescadores de la costa del Río de la Plata, cerca de La Plata, aguas abajo, en el lugar conocido por Punta Blanca. Se dedican casi exclusivamente a la pesca del sábalo (*Prochilodus platensis* Holmb.), el cual se aprovecha para la extracción del aceite de pescado, por la cocción en grandes calderas, y los restos constituyen el

[1] Véase Bridwell, 1940, *Rev. Chil. H. N.*, **44**, 249-258. También, Olalquiaga, 1942, *Bol. San. Veg.*, Santiago de Chile, **2**, 25-53.

apreciado guano de sábalo que constituye un excelente abono agrícola; el aceite sirve para la elaboración de jabones, por lo cual se exportaba en gran cantidad y ahora es industria local, previa una refinación; pero sin ella se prepara un jabón tosco, fuerte, que, entre otros usos, entra en la preparación de algunos insecticidas. Es posible que su empleo se extienda en el futuro. Por estas razones (abonos e insecticidas), incluyo esta observación aquí.

En esta pequeña pesquería, apenas constituída por unos ranchos sobre pilotes, un galpón sirve para almacenar el guano y algo del jabón. El techo del galpón es de chapas de zinc, pero las paredes y los parantes son de madera, predominando la madera llamada blanca, de sauce y álamo; pues bien: esta madera estaba perforada en gran parte por innumerables galerías y bocas, como en los ataques de aquellos coleópteros reunidos bajo el nombre práctico de « taladrillos » o de « carcomas »; pero en todos los casos examinados, extraje de ellos los adultos de los Coleópteros Cléridos (o, como se restringe ahora, a la familia de los Corinétidos), de la especie *Necrobia ruficollis* (Fbr.), cosmopolita y muy difundida en nuestro país. Podría ser que su habitación en la madera fuese secundaria, habiendo desalojado a los constructores originarios de las galerías, lo cual es fácil dado lo múltiple de las substancias atacadas por las especies de necrobios, incluyendo materia viva. Pero donde pululaban en grado asombroso, volando si se los molestaba, era sobre el guano. Como estos restos de pescado se almacenan hasta muy alto en el galpón, es posible que el ataque a las maderas fuera favorecido por estar sus caras en contacto con la masa de guano infestada por las larvas. Con todo, más llamaba la atención cómo los adultos se alimentaban del jabón de pescado que es de color oscuro, olor fuerte, y ciertamente que es uno de los jabones « fuertes ». Habiendo dejado previamente unos días un trozo sobre un travesaño pude observar, cuando mi visita, la forma cómo lo

Fig. 10. — Jabón « de pescado » (sábalo), atacado en el depósito por los Coleópteros necrobios

atacaban (fig. 10). A un lado quedaba un residuo casi pulverulento. La luz dentro del galpón fué la suficiente para tomar la fotografía, y otras de los daños en la madera, etc., de modo que puede verificarse cómo estos adultos no son tan lucífugos como se dice de los necróbidos y especialmente de las larvas de *Necrobia rufipes* (de Geer) también cosmopolita y ubicua. Metcalf y Flint (*Destructive and Useful Insects,* 2ª, 1939, pág. 793) señalan esta especie sobre muchas materias, incluso guano. Pero mis materiales son de *N. ruficollis,* por las bases de los élitros y las patas de un rojo naranja, antenas negras, etc.

VI. LA VAQUITA DE LOS MELONES, PLAGA DE LAS CHAUCHAS

Gracias a una gentileza de nuestro actual decano, profesor ingeniero agrónomo don Juan C. Lindquist, hace varios años pude visitar reiteradamente una quinta de los alrededores de La Plata, cuyos

Fig. 11. — Plantación de chauchas en una quinta de La Plata, para mostrar que el ataque de vaquita es menos intenso en las hileras exteriores

dueños le habían consultado sobre plagas criptogámicas de sus cultivos, y que, dedicándose especialmente a los de chauchas, éstas eran atacadas por un coleóptero Coccinélido bien conocido, la *Solanophila paenulata* Germ., llamada vulgarmente vaquita de los melones o de las Cucurbitáceas, pero que más de una vez es plaga de estos otros cultivos. La intensidad del ataque en noviembre-enero (1938-9) en

Fig. 12. — Desove de la vaquita en la cara inferior de la hoja de la chaucha al lado de un espacio ya comido por los adultos. Algo aumentado.

Fig. 13. — Las larvas de la vaquita eclosionan casi simultáneamente por un opérculo apical del huevo y se dispersan a comer. Muy aumentado

esta quinta extensa, bien cuidada, era extraordinaria; los rendimientos descendieron en una forma muy apreciable. Las pulverizaciones efectuadas fueron muy poco eficaces; hay una dificultad práctica y es la de alcanzar los insectos y sus estados de desarrollo en la cara inferior de las hojas, siendo tan espesa la fronda de una planta en estado de producción; por otra parte, estos hombres prácticos eran enemigos de las pulverizaciones muy repetidas, pues afectaban las chauchas y su valor como alimento. Los espolvoreos resultaron impracticables.

Fig. 14. — Una demostración de la intensidad del ataque por las vaquitas al cultivo de chauchas, con la superposición de generaciones: en una misma hoja hay desoves sin eclosionar todavía; larvas en diversos estados, que han venido de otras hojas; y pupas muy adelantadas, implantadas firmemente, y una de ellas está a punto de convertirse en imago.

La figura 11 muestra un aspecto del cultivo, y se ve cómo la primera hilera, externa, y la cabecera de las siguientes, son las menos afectadas por el ataque, mientras que en el interior algunas plantas quedaban casi peladas o con las hojas reducidas a las nervaduras. Esta intensidad de la plaga en el interior era característica. La metamorfosis de la especie ha sido estudiada por Frers (*Physis*, 4, 570-573, 1919). Agregaré que en esta invasión tan intensa se observaba que hojas ya parcialmente comidas, servían en un pequeño espacio más o menos intacto para la puesta de huevos (fig. 12). A su vez, esta nueva generación, a veces muy acelerada la eclosión por el calor, las larvitas híspidas (fig. 13) comenzaban rápidamente a alimentarse. La protección de los pelos es bastante eficaz contra los insecticidas. A su vez, las pupas, adheridas a la cara inferior de las hojas, están bien resguardadas. Los peones que recogían las chauchas y que cuidaban el aereo de la futura cosecha, recolectaban a mano las larvas, pupas y adultos, recogiéndolos en tachos para quemarlos; pero poco disminuía la plaga. Obsérvese en la figura 15 el número de tres pupas a punto de dar el imago por cada hoja, y ésta ya reducida a guiñapo.

El calor en el interior de las hileras de cultivo era sensiblemente mayor que en el exterior, más aereado; es evidente que este factor

Fig. 15. — Pupas de la vaquita sobre hojas muy comidas y ya arrugadas. Se nota su firme implantación y la forma eficaz de su protección por el pelecho que están ya por abandonar

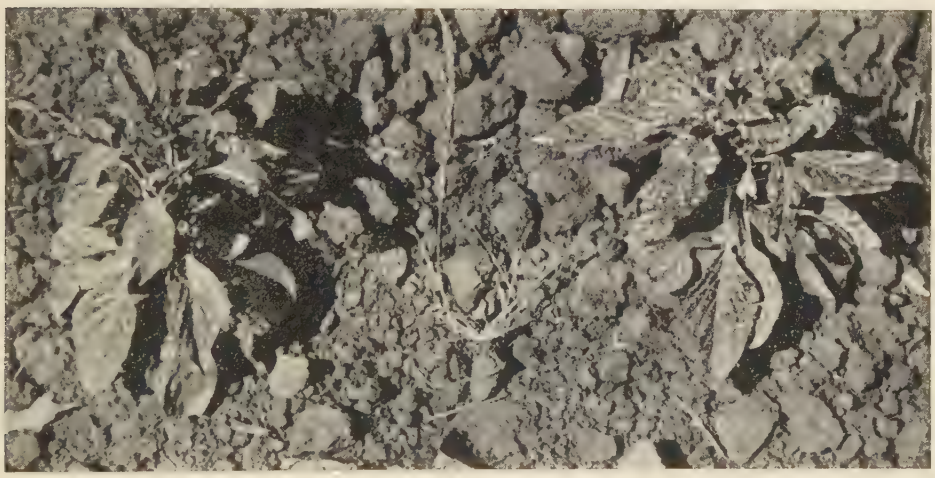


Fig. 16. — Cultivo de chauchas para semilla, simultáneo con el de la cosecha para comida (fig. 11), y que ha sido tratado preventivamente con pulverizaciones para evitar el ataque por la vaquita

influye grandemente sobre la rapidez de los ciclos del coccinélido, favoreciéndolo.

Crié varios centenares de individuos, sin haber obtenido un sólo parásito.

Los dueños de la quinta me exhibieron algunos de los refugios invernales de estas vaquitas, y su multiplicidad es notable. Ello explica la rapidez e intensidad del ataque al venir los primeros calores. Los ladrillos sueltos por el suelo, las pilas de leña, los agujeros de las paredes, los huecos de los techos, todo les sirve de refugio a los adultos. En un caso descubrieron que el piso de madera que sirve para ayudar a sostener el depósito de agua de un molino, situado muy alto, al removerlo para su renovación, albergaba miles y miles de individuos de la plaga, que con un vuelo fácilmente llegaban hasta las plantas.

Un problema diferente presenta el cultivo de chauchas para semilla, cuya modalidad de cultivo y época de siembra es diferente de la destinada al consumo. Aquí aconsejé la aplicación preventiva de una de las fórmulas más conocidas, pero rebajada para el caso, pues no se buscaba la acción directa (véase la fórmula n° 11 en Blanchard, *Bol. Mens. Min. Agr. Nac.,* 33, pág. 223, 1933; con verde de París y lechada de cal). Este procedimiento (fig. 16) resultó eficaz como protector según lo comprobé por un tiempo y como luego me informaron los quinteros.

NOTAS TISANOPTEROLOGICAS

REFERIDAS A

ESPECIES NUEVAS Y CONOCIDAS DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Por LUIS DE SANTIS*

(CON 5 FIGURAS EN EL TEXTO)

La pequeña colección de Tisanópteros interesantes que motivan estas notas, se compone de cuatro especies y ha sido formada con ejemplares que me han remitido, para su estudio, los ingenieros agrónomos Isaac Tarasiuk, Moisés M. Morón y Enrique C. Clos. En ese lote de cuatro especies, se ha encontrado una (*Gastrothrips oeceticola*) que es nueva para la ciencia; el tubulífero *Liothrips vernoniae* observado por mí, constituye una novedad para la fauna de la República Argentina.

Las preparaciones microscópicas correspondientes a todas esas especies han sido incorporadas a las colecciones del Laboratorio de Entomología a mi cargo en la Dirección de Agricultura, Ganadería e Industrias de la provincia de Buenos Aires.

Agradezco a los mencionados profesionales por la confianza dispensada, como así también a las personas que se mencionan en el texto, quienes en una u otra forma me facilitaron la tarea.

I. Suborden TEREBRANTIA

1. **Thrips tabaci** Lindeman, 1888

Esta especie cosmopolita y muy polifitófaga se halla con frecuencia en algunas zonas agrícolas del país, resultando sumamente dañina para diversas plantas cultivadas (De Santis, 1941, *Anuar. Rur. Pcia.*

* Ingeniero agrónomo. Encargado del Laboratorio de Patología vegetal y Entomología de la Dirección de Agricultura, Ganadería e Industrias de la provincia de Buenos Aires.

Bs. As., IX, p. 150). En el último período agrícola, el ingeniero Morón la encontró en cantidades sobre las flores del piretro *(Chrysanthemum cinerariaefolium* Trev.), en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de La Plata; los ejemplares estudiados fueron coleccionados en diciembre de 1942. También ha sido hallada en otros países causando serios perjuicios a los cultivos de esa planta.

Como la mayor parte de los ejemplares recogidos son adultos, es muy oportuno citar aquí la observación efectuada por Speyer *(Ann. Appl. Biol.*, XXI, pp. 120-152, 1934) [1] en las Islas Británicas; este entomólogo ha hecho notar que los adultos del *Trips* de la cebolla tienen el hábito de reunirse, en cantidades, en las flores de los crisantemos. Por lo mismo, conviene recordar entonces, que en nuestro país también se la ha hallado sobre el *Chrysanthemum leucanthemum* L., especie ésta que se conoce con el nombre vulgar de « margarita ».

II. Suborden TUBULIFERA

2. **Haplothrips** sp.

Junto con el *Thrips tabaci*, el ingeniero Clos encontró, en las flores del piretro, unos pocos ejemplares de una especie de *Haplothrips* que no puedo determinar por falta de bibliografía y de material de comparación; debe ser muy afín al *H. fiebrigi* Priesner, 1931, del Paraguay.

Chiesa Molinari (*Entomología agrícola,* 1942, p. 103, fig. 55) también ha hallado, en la región de Cuyo, una especie de *Haplothrips* que vive en las flores del piretro, pero que es distinta de la que yo poseo, si se juzga por la breve descripción que da y por la figura que acompaña. Con respecto a su identidad, expresa lo siguiente: « hemos enviado esta especie al doctor Floyd Andre, entomólogo especialista de la Oficina de Entomología y Cuarentena de Plantas de Wáshington y estima que es una especie relacionada con *Haplothrips bagnalli* (Trybom), pero difiere de ésta y le hace pensar que se trata de una nueva especie ».

3. **Eupathithrips silvestrii** (Buffa, 1908)

Cuando publiqué el catálogo de los Tisanópteros argentinos (De Santis, 1941, *loc. cit.*, pp. 143-153) omití mencionar esta especie, de

[1] Citado por K. Smith, 1937, *A textbook of plant virus diseases*, p. 466.

biología desconocida en el país, hallada por el doctor Silvestri en el territorio de Misiones [1]. Está tratada en la monografía de los Tisanópteros sudamericanos, de Moulton *(Rev. Ent. Rio de Janeiro*, III, p. 400, 1933), pero no se la señala para la República Argentina.

4. **Liothrips vernoniae** Moulton, 1933

Según lo vengo comprobando desde 1940, este interesante tisanóptero es muy común en la Isla Paulino (provincia de Buenos Aires), sobre todo en el mes de enero, viviendo en una compuesta silvestre que prospera en lugares palustres y que el botánico doctor A. L. Cabrera ha determinado como *Gymnocoronis spilanthoides* DC. Provoca una deformación intensa de las hojas atacadas, tal como lo muestra la figura 5.

Debo la clasificación de esta difícil especie a la gentileza de mis colegas brasileños el doctor A. M. da Costa Lima y el ingeniero agrónomo J. de Aguiar Guimarães, quienes contaron, a su vez, con las autorizadas opiniones de los conocidos especialistas mundiales doctores Moulton y Priesner. Todos estos documentos me los hicieron conocer de inmediato y también me enviaron, para comparación, algunos de los especímenes recogidos en el Brasil y estudiados por el ingeniero de Aguiar Guimarães.

Este entomólogo (de Aguiar Guimarães, 1942, *Bol. Escol. Nac. Agron.*, n°. 2, pp. 1-6, 4 figs. [sep.]) la ha observado en el Estado de Río de Janeiro en otra compuesta de los lugares pantanosos, la *Vernonia polyanthes* llamada vulgarmente «assa-peixe», cuyas hojas encrespa y enrrolla sobre la nervadura principal. En el trabajo citado, ha publicado interesantes observaciones biológicas, acompañando

[1] El doctor Buffa *(Redia*, V, pp. 123-125, 1908) al dar a conocer esta especie, señala que fué descripta sobre el ejemplar único coleccionado por Silvestri en la localidad de Itaisi (*sic*; no he podido obtener ninguna información sobre la existencia o posición geográfica de la misma) del territorio citado. Posteriormente (Buffa, *Redia*, V, pp. 157-172, 1909) al proponer para designarla, el nuevo nombre genérico de *Polyommatothrips*, hoy en sinonimia con *Eupathithrips* Bagnall, agrega que en 1900, el mismo doctor Silvestri halló, en el territorio de Santa Cruz, una especie de Tisanóptero terebrante que refiere con dudas, al género *Sericothrips* Haliday, dato éste que tendrá que agregarse a mi catálogo.

Otra adición que debe hacerse es la siguiente: que la Expedición argentino-británica al Noroeste de la Patagonia coleccionó en esa región unas pocas especies de tisanópteros, una de ellas de gran tamaño (Edwards, F. W. & Shannon, R. C., 1927, *Rev. Inst. Bact. Dpto. Nac. Hig.*, IV, p. 649).

dibujos originales de detalles morfológicos notables, además de una fotografía que muestra las deformaciones foliares en la mencionada planta.

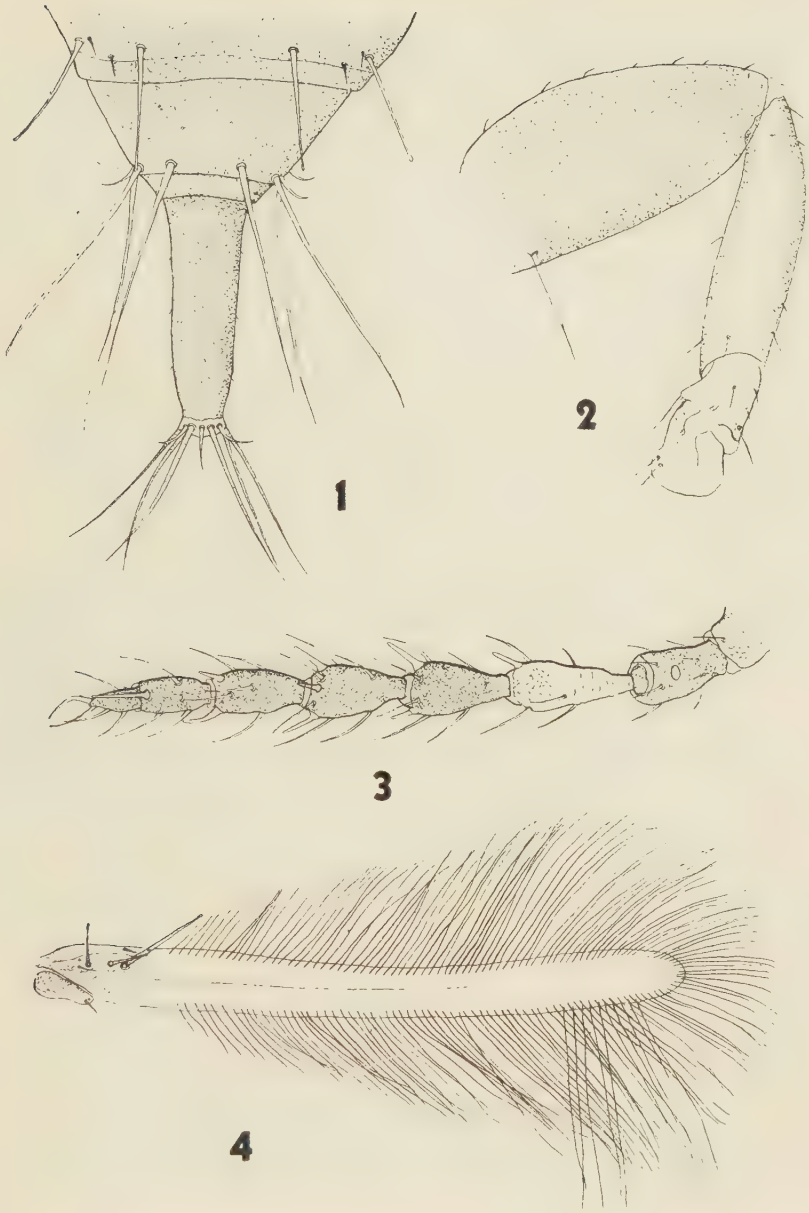
Las fragmentarias observaciones biológicas que he efectuado en la Isla Paulino, coinciden con las de Aguiar Guimarães y las deformaciones foliares de nuestra planta son similares a las que dicho autor ha determinado en *Vernonia*.

5. **Gastrothrips oeceticola**, n. sp. [1]

Hembra. — Castaño oscura, casi negra con el meso-metatórax; los tres primeros segmentos abdominales en sus partes no superpuestas; ápice del segundo artejo de las antenas y pequeña porción basal del cuarto (en el paratipo esta pequeña porción es amarilla), además de las articulaciones visibles de las patas, más claros que el resto. Las extremidades distales de las tibias intermedias y traseras y sus correspondientes tarsos; el anillo apical del tubo y las cerdas y conos sensoriales son de color moreno claro con algo de amarillo. Una amplia porción centro-longitudinal de las tibias anteriores y de sus tarsos y el tercer artejo de las antenas, amarillos; este último presenta su tercio apical apenas oscurecido. Las alas y las prolongaciones ventrales de los artejos antenales son hialinas; aquéllas aparecen ligeramente ahumadas. En el tórax es bien visible una pigmentación rojiza.

La cabeza alcanza su máxima anchura en la línea inferior de los ojos y sus mejillas son apenas convergentes hacia la base; los ojos son pequeños y los ocelos posteriores están ubicados junto al margen interno de las órbitas y por delante de su punto medio. Antenas tal como las muestra la figura 3; tercer artejo con dos conos sensoriales: uno interno y otro ventral; cuarto con tres: externo, interno, más pequeño y ventral; quinto con tres: interno, dorsal pequeño y externo; sexto con dos: uno interno y el otro que es más pequeño, ubicado cerca del borde externo; séptimo con uno que es dorsal. Superficie superior de la cabeza con microrreticulación transversal más marcada hacia la base y con pequeñas cerditas esparcidas que se observan

[1] Pude completar la bibliografía necesaria para estudiar este tisanóptero, gracias a la amabilidad del ingeniero agrónomo Enrique M. Sívori, quien, en su reciente viaje por los Estados Unidos, me procuró copias fieles de las diagnosis originales que me faltaban.



Figs. 1 a 4. — *Gastrothrips oeceticola* De Santis ♀ : 1, Ultimos segmentos abdominales y tubo ; 2, Fémur, tibia y tarso del primer par de patas ; 3, Antena ; 4, Ala anterior. Aumentos : 1 × 114 ; 2 × 190 ; 3 × 180 y 4 × 78.

también en las mejillas. Cerdas post-oculares apenas mazudas en sus ápices.

Pronoto con microrreticulación transversal en su margen posterior más allá de sus grandes cerdas marginales y con estructuras poligonales a lo largo de todo ese borde. Epímeron no fusionado del todo, con el pronoto. Todas las cerdas mayores, apenas mazudas en sus ápices. Tarsos anteriores armados, en su borde interno con un diente corto pero bien marcado, que lleva dos largas cerdas en su borde inferior. Alas anteriores de márgenes sub-paralelas, con diez cerdas accesorias y con otras tres sub-basales mazudas.

Abdomen con cerdas largas y fuertes; tubo poco ensanchado hacia su base y con ápice claramente comprimido.

Dimensiones :

Longitud del cuerpo	2,21 mm
Longitud de la cabeza	0,28
Anchura máxima de la misma	0,27
Anchura en su base	0,26
Longitud de los ojos	0,092
Anchura máxima de los mismos	0,064
Diámetro de los ocelos posteriores	0,019
Longitud aproximada de las cerdas post-oculares	0,13
» aproximada de las cerdas post-ocelares	0,071
» del rostro desde la base de la cabeza	0,18
» de las antenas	0,50

Dimensiones en micrones de cada uno de los artejos :

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Longitud	53	67	90	74	76	67	51	35
Anchura máxima	42	38	35	42	38	34	25	17

Longitud del protórax	0,17
Anchura máxima del mismo incluyendo las coxas	0,40
Longitud de sus cerdas marginales anteriores	0,046
» » » laterales	0,059
» » » posteriores	0,152
» de las cerdas epimerales	0,143
» de las cerdas coxales	0,040
Anchura máxima de los fémures anteriores	0,12
Longitud de las alas anteriores (incluyendo las cerdas marginales apicales)	1,28
Longitud de su cerda sub-basal mayor	0,152
» de sus cerdas accesorias	0,320
» del abdomen	1,38
Anchura máxima del mismo	0,52
Longitud de las cerdas dorsales mayores de su IX segmento	0,29

Fig. 5. — Tisanopterocecidias del *Gymnocoronis spilanthoides* DC. producidas por el *Liothrips vernoniae* Moult. × $^{3}/_{4}$

Longitud de las cerdas laterales mayores del mismo..	0,31
Longitud del tubo.....	0,28
Anchura en su base.....	0,088
Anchura en su ápice.....	0,055
Longitud de sus cerdas terminales mayores.....	0,23
Longitud del ejemplar paratipo.....	3,21

Macho. — Desconocido.

Localidad tipo. — Coronel Vidal (provincia de Buenos Aires).

Observaciones. — De esta nueva especie examiné dos hembras (holotipo y paratipo) halladas en habitáculos del « bicho de cesto » *(Oiketicus kirbyi* Guild.), procedentes de la localidad mencionada, que fueron recogidos en la Escuela « Nicanor Ezeiza » por el ingeniero Tarasiuk, en agosto de 1942.

Pertenece al grupo de los *Gastrothrips* que presentan dos conos sensoriales en el tercer artejo de las antenas y tres en el cuarto, pero es bien distinta de las especies que se han descripto hasta el presente.

Summary. — These Notes deal on the following species of Argentine Thysanoptera : *Thrips tabaci* Lindeman, 1888 and *Haplothrips* sp., collected on flowers of Pyrethrum *(Chrysanthemum cinerariaefolium* Trev.) growing in the Experimentation Field of the *Facultad de Agronomía* at La Plata ; *Liothrips vernoniae* Moulton, 1933, new for this country, producing leaf galls on a Compositae of the marshes *(Gymnocoronis spilanthoides* DC.) and *Gastrothrips oeceticola*, new species, found in the cases of the South American bag-worm *(Oiketicus kirbyi* Guild.). Furthermore, mention is made of *Eupathithrips silvestrii* (Buffa, 1908) and other not yet identified Trips, omitted by the Author (1941) when he published the Catalogue of the Argentine Thysanoptera.

EPIFITOLOGIA [1] DEL « TIZON » DE LA PAPA

EN LA ZONA PAPERA « SUDESTE » DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

DURANTE EL VERANO 1940-41 [2]

POR ERNESTO F. GODOY [*]

(CON 5 CUADROS, 2 MAPAS, 2 DIAGRAMAS Y CON 3 LÁMINAS FUERA DE TEXTO)

INTRODUCCIÓN

El « tizón » tardío de la papa, producido por la *Phytophthora infestans* (Montagne) De Bary, es una antigua enfermedad muy bien conocida especialmente en Europa y Estados Unidos de América. De esta enfermedad se han estudiado y estudian en la actualidad los más diversos aspectos, desde la biología y fisiología del parásito, incluyendo la determinación de razas fisiológicas, comportamiento immunológico de las papas cultivadas y silvestres, hasta los medios para prevenirla en el cultivo y durante el transporte o almacenaje de los tubérculos.

No menos conocidas son las relaciones entre el desarrollo de las epifitias del « tizón » de la papa y las condiciones meteorológicas; así, el análisis de datos sobre lluvias, humedad, rocíos, nubosidad y temperaturas en relación con la aparición y difusión de la *Ph. infestans* durante un período de años, ha permitido establecer una corre-

[1] *Epifitología*. El estudio de una enfermedad con relación a la influencia que ejercen los factores ambientales en su aparición, severidad y desarrollo.

[2] Trabajo realizado mientras el autor colaboraba con la Sección « Certificación de Semilla de Papa » de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura de la Nación, en la inspección de cultivos para la producción de « semilla certificada ». Fué presentado y aprobado por la Segunda Reunión Nacional de Agronomía, Córdoba, 1943.

[*] Ingeniero agrónomo. Jefe del Laboratorio de Fitopatología de Pergamino (Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura de la Nación). Jefe de trabajos prácticos de Fitopatología (interino) de la Facultad de Agronomía de La Plata (agosto 1940-julio 1943).

lación entre el tiempo y la aparición del « tizón » de la papa. A esta relación se refieren los trabajos [1] de E. van Everdingen (1926) [2] (1935) y N. van Poeteren (1931), en Holanda; A. Beaumont, L. D. Staniland (1932) (1933) (1934) (1935) (1936) y S. P. Wiltshire (1931), en Inglaterra; de Mme. N. A. Naumova, en Rusia (1935); de Dufrenoy, en Francia (1933); y en Estados Unidos, los de Grosier y D. Reddick (1934) (1935), entre otros.

La determinación de las condiciones de ambiente favorables al desarrollo de la *Ph. infestans*, ha sido de gran importancia práctica, permitiendo en países como Rusia, Holanda [3], Francia [4], Inglaterra [5] y Estados Unidos [6] (1932) (1932) (1934), la organización de servicios destinados a advertir a los agricultores sobre la posibilidad de la aparición del « tizón » de la papa, para la aplicación de los correspondientes tratamientos preventivos contra la enfermedad.

También se encuentran en la bibliografía innumerables referencias sobre la aparición anual del « tizón » en los diversos países que cultivan esta solanácea, refiriéndose generalmente a su relación con los factores climáticos y características de las epifitias.

En nuestro país son relativamente escasos los antecedentes sobre la *Ph. infestans* (1887) (1898) (1902) (1904) (1909) (1916) (1922) (1925), y muy poco se ha observado sobre su relación con el tiempo, expresándose que « el « tizón » de la papa es más bien una enfermedad rara en la Argentina » (1932).

No es nuestro propósito presentar aquí un estudio de la biología del hongo productor del « tizón » de la papa en relación a su patogénesis u otros caracteres sino, simplemente, presentar una serie de observaciones de campo sobre la difusión de la epifitia del « tizón », producida por la *Ph. infestans* (Mont.) De Bary, que afectó a la región

[1] De los trabajos mencionados sólo se han consultado los correspondientes resúmenes bibliográficos en *The Review of Applied Mycology* (Imperial Mycological Institute. Kew, Surrey).

[2] Las fechas entre paréntesis se refieren a la bibliografía citada, la cual va al final.

[3] El servicio avisador trabaja en colaboración con la Royal Deuch Meteorological Institute.

[4] A cargo de la Estación Climatológica de Burdeos.

[5] Scole-Hayne, Agricultural College, Newton Abbot, Devon, Scale forescastin outbreks by the humidity method.

[6] Potato Spray-Service de Maine, dirigido por el Farm Bureau y asistido por Experimental Stations.

papera sudeste de la provincia de Buenos Aires — la principal zona del país « semillera » y productora de papa para consumo — en el verano 1940-41, discutir su posible origen, analizar sus características y relación con el ambiente, los antecedentes sobre el « tizón » de la papa en la zona en relación con algunos factores meteorológicos, el comportamiento de las variedades de papas cultivadas dicho año y sus daños.

MÉTODO Y MATERIAL

El método usado en este estudio fué la observación y comprobación directa del desarrollo de la enfermedad a través de la estación mediante repetidas inspecciones a 2.134 h. de cultivos de papa, distribuídos en los partidos de Balcarce, General Pueyrredón, General Madariaga, General Alvarado y Lobería [1], durante el período de desarrollo de la epifitia.

Los datos de lluvias, temperaturas, humedad relativa y nubosidad, desde 1909 hasta 1942, que se relacionan con el « tizón » en este trabajo, han sido tomados de los correspondientes registros de la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la Nación [2]. Algunos datos sobre lluvias, humedad relativa, temperatúras, rocíos, neblinas y nubosidad, han sido obtenidos personalmente o anotados por agricultores de la zona [3] o bien registrados en una pequeña estación instalada en el establecimiento « La Bichette », ubicado en el partido de Balcarce, dotada de un termógrafo e higrógrafo Richard y cuyos datos se relacionan con los ataques del « tizón » en dichos cultivos. Hemos utilizado, también, las anotaciones que figuran en las « ficha de cultivo » correspondientes a cada uno de los 53 productores de « semilla certificada » de papa, cuyos

[1] Me es grato agradecer al Jefe de la Sección « Certificación de Semilla de Papa » del Ministerio de Agricultura de la Nación, ingeniero agrónomo Norberto R. Pidal, su apoyo y medios facilitados para la realización de este trabajo. También mi agradecimiento para aquellas personas que, como los señores Lackman (h), von Bernickeck, M. Lahitte, P. Vuotto y L. Verde, nos prestaron en una u otra forma su colaboración.

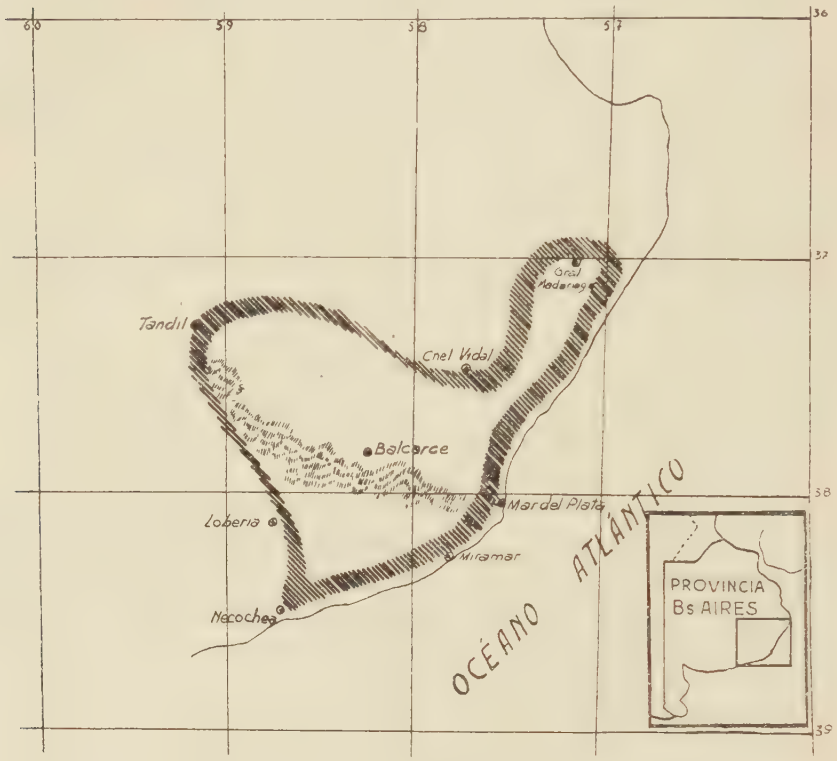
[2] Agradezco a las Divisiones de Cómputos y Pluviometría, respectivamente, tan valiosa información.

[3] Agradezco a cada uno de los agricultores su colaboración y especialmente al señor J. Lackman, por la atención de los aparatos instalados en sus cultivos de papa.

cultivos fueron directamente controlados por nosotros; mientras los respectivos datos definitivos sobre rendimiento nos fueron suministrados por la Sección « Certificación de Semilla de Papa ».

ÁREA DE DIFUSIÓN

La epifitia del « tizón » que se estudia, abarcó la totalidad de los cultivos de papa en los partidos de General Madariaga, Mar Chiqui-



Mapa I. — Ubicación de la zona papera sudeste afectada por la « epifitia » de *Ph. infestans* en el verano 1940-41

ta, General Pueyrredón, General Alvarado, Lobería, Necochea, Balcarce y Tandil, comprendidos en la zona papera sudeste de la provincia de Buenos Aires (mapa I), ubicada sobre la costa atlántica, aproximadamente entre los 37 y 38° $^1/_2$ de latitud sur y entre los 57 y 59° de longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre 2 y 200 metros de altitud sobre el nivel del mar.

La enfermedad hizo su aparición en la provincia de Buenos Aires en la zona papera denominada del Oeste (partido de 9 de Julio), en el mes de noviembre de 1940, y alrededor del 15 del mismo mes atacó a un cultivo temprano de la variedad Majestic, ya en la zona sudeste, en las proximidades de Balcarce [1]. Más tarde, desde el 23 de diciembre, se generalizó rápidamente, extendiéndose de los cultivos más tempranos y próximos al mar, de Juancho y Macedo (partido de General Madariaga) a toda la zona sudeste, y las infecciones se repitieron durante los meses de enero y febrero, desde Madariaga hasta Necochea sobre la costa, y hasta Tandil, hacia el interior.

POSIBLE ORIGEN DE LA EPIFITIA

El « tizón » de la papa no es una enfermedad nueva para nuestro país, pero es difícil establecer con precisión cuál fué el origen de la epifitia en el verano 1940-41, por las dificultades que se presentan para establecer las comprobaciones correspondientes.

Sabemos que hongos vecinos a la *Ph. infestans* y de la misma familia *Pitiaceae,* invernan por medio de sus órganos de resistencia, las oosporas y que éstas pueden dar origen a nuevas infecciones. En el caso de la *Ph. infestans* es rara la formación en la naturaleza de tales órganos de resistencia [2], por lo cual es difícil que éstos hayan dado origen a esta epifitia. En cambio se ha comprobado (1915) y se acepta, que la *Ph. infestans* pasa de una estación de cultivo a otra en forma micelial en los tubérculos infectados y que se difunde a cultivos vecinos por medio de los zoosporangios.

De estos hechos podría suponerse que la epifitia en estudio, pudo tener su origen en la existencia en la región de simiente infectada o por la llegada a la misma de cultivos de otras zonas, de zoosporangios viables.

A continuación analizaremos cada una de estas posibilidades a la luz de los antecedentes recogidos.

Respecto a la posibilidad de que la epifítia haya sido originada

[1] Campo multiplicador nº 61.

[2] Heald dice que ahora se acepta la formación de oosporas (*Introduction to Plant Pathology,* 1937, pág. 88); Melhus dice que el estado de oospora de la *Ph. infestans* no se ha establecido en las plantas de papa (*Elements of Plant Pathology,* 1937, pág. 130).

por la difusión de los zoosporangios procedentes de cultivos atacados en otras zonas, recordaremos que la aparición del « tizón » en el sudeste en el verano 1940-41, estuvo precedida de la aparición de la enfermedad en otras zonas paperas del país. En efecto, en abril y mayo de 1939, se comprobaron graves ataques en la provincia de Salta (1939) (siembra de febrero) que corresponde a la zona papera norte; más tarde, en noviembre del mismo año afectó severamente los cultivos de papa de la zona Rosario (1940) (primera siembra verano, agosto-septiembre); no habiendo información si hubo ataques en el verano ni en el otoño de 1940 en las zonas sudeste de la provincia de Buenos Aires y en las del norte y Rosario, respectivamente; se sabe, en cambio, que en la primera quincena de noviembre de ese año la *Ph. infestans* destruyó los cultivos de la zona papera oeste de la provincia de Buenos Aires, más temprana que la del sudeste (época de siembra septiembre), presentándose más tarde en los cultivos también tempranos de Balcarce, para luego extenderse en diciembre, enero y febrero 1940-41 a toda la zona sudeste.

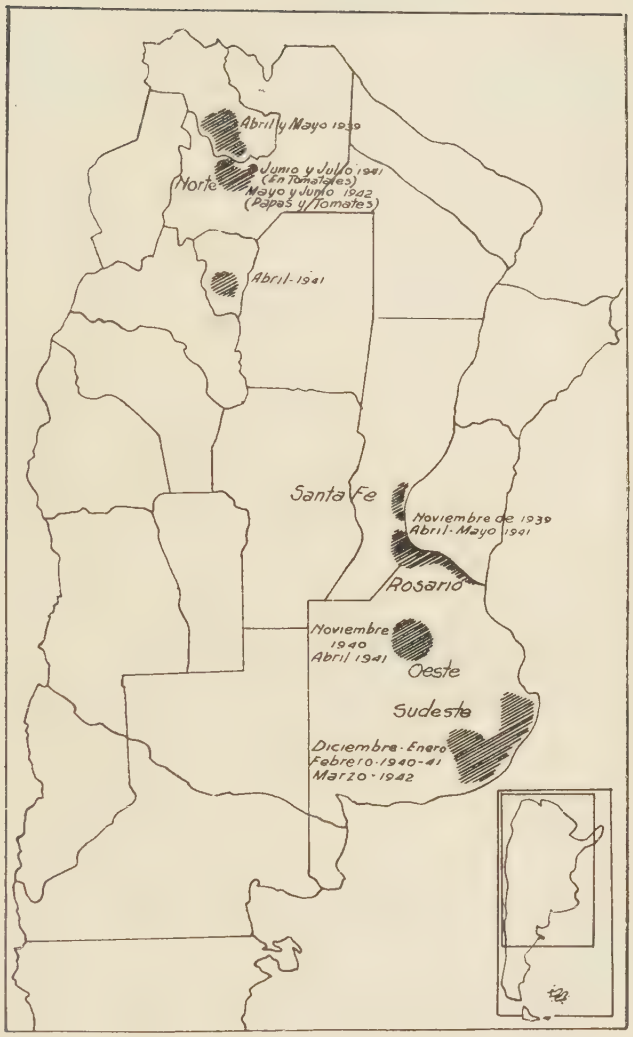
Como antecedente agregaremos que estos ataques del « tizón », se repitieron con carácter muy grave en abril de 1941, en el partido Alberti (zona oeste); en abril-mayo de 1941 en la provincia de Santa Fe, desde la Capital hasta la zona Rosario, en cultivos de segunda siembra; en abril en cultivos de papa en la provincia de Tucumán y en junio-julio del mismo año, en los tomatales de Salta y Jujuy (1941). En marzo de 1942, se observó nuevamente la presencia de la *Ph. infestans* en la zona sudeste [1], y en el mes de mayo en los papales y tomatales de Salta y Jujuy [2].

Estas comprobaciones nos demuestran la existencia de un período, casi continuado, desde abril de 1939 hasta mayo de 1942, en el cual, según la época de cultivo de la papa y tomate, hubo ataques graves de *Ph. infestans* en las más distantes zonas del país (mapa II) entre las que se encuentra la del sudeste.

A pesar de esta gran infección habida en el país en el período mencionado, a la cual sólo escaparon las zonas de San Juan, Mendoza y Río Negro, con climas muy distintos a las ya mencionadas; resulta difícil relacionar entre sí — mediante el rol de los zoosporangios en la propagación de la enfermedad — las infecciones de las distintas zonas, por cuanto el tiempo transcurrido entre uno y otro ataque y las dis-

[1] Información del ingeniero P. Pardo, julio de 1942.

[2] Información del Laboratorio de Fitopatología, Salta, mayo de 1942.



Mapa II. — Aparición del « tizón » de la papa en el período abril de 1939 a mayo de 1942, en las principales zonas paperas y en la zona norte productora de tomates en invierno. (Mapa tomado de *El problema económico de la papa*, de Foulon.)

tancias que las separa entre sí, son factores contrarios — por las características de los zoosporangios — para que trasladados en alguna forma (viento, insectos, etc.) conserven su viabilidad y originen infecciones secundarias; pero en cambio, pueden estar relacionadas por la presencia del micelio del hongo en los tubérculos, los que pudieron propagar la enfermedad de una a otra zona, cuando estos tubérculos infectados fueron usados como semilla.

La simiente que se usa en el sudeste, normalmente es producida en el país o introducida del extranjero. En el verano 1940-41, de las 2.134 h. de papa controladas, 970 h., procedían de semilla argentina que había sido producida en la zona y 1.164 h. de semilla importada de Estados Unidos y Canadá.

Con anterioridad a la epifitia de 1941, se había comprobado por última vez un ataque intenso de *Ph. infestans* en marzo de 1933 (1939) habiendo pasado por lo tanto 7 años de cultivo sin que se registrara la enfermedad en la región. Este tiempo transcurrido sin comprobarse la *Ph. infestans,* ya fuera en los papales cultivados, « guachos », o en especies de papas silvestres, no permite relacionar esta epifitia con la presencia de la enfermedad en 1933.

La simiente importada que se planta en el sudeste, procede principalmente y en épocas normales de Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos, como Estonia, Dinamarca, Holanda, etc., donde la *Ph. infestans* es endémica en muchas zonas; así a nuestro país llegaron de estas procedencias, partidas de papa en su mayoría destinada a la siembra de la zona sudeste, fuertemente infectadas con *Ph. infestans* en noviembre y diciembre de 1938; en octubre, noviembre y diciembre de 1939; en noviembre y diciembre de 1940 y desde octubre hasta diciembre de 1941 [1]. De la semilla introducida en 1940, dos partidas de la variedad Green Mountain, procedentes de Canadá, venían atacadas de *Ph. infestans,* siendo posible que, a pesar de la severa selección que se realiza en estos casos en el puerto de Buenos Aires, hayan pasado tubérculos infectados, los que en mínima cantidad pudieron haber originado nuevos focos de infección, bajo condiciones muy favorables para la misma [2].

Por otra parte en la « semilla argentina » que se usó para las plan-

[1] Información del Laboratorio de Fitopatología de la Oficina de Inspección Portuaria de Vegetales.

[2] Melhus I. E. (1915) dice (pág. 91) que « an epidemic came be stard by the infection of two plants in a field ».

taciones en 1940, pudo haber tubérculos infectados procedentes de la cosecha anterior, en la cual a su vez pudieron haberse plantado tubérculos con *Ph. infestans* venidos con la «semilla» importada en 1939 o de otras zonas del país.

De los hechos enunciados se desprende que la epifitia del «tizón» en la zona sudeste no fué un fenómeno aislado y que posiblemente tuvo su origen en la «siembra» de tubérculos infectados procedentes de la zona o introducidos de otras del país o del extranjero.

DESARROLLO DE LA EPIFITIA, SUS CARACTERÍSTICAS Y RELACIÓN CON LOS FACTORES METEOROLÓGICOS

Considerada en general esta epifitia, se caracterizó por sus efectos destructivos en todos los plantíos de papa de la región. Su brusca aparición, en momentos en que los papales, la mayoría en floración, ofrecían un estado espléndido por su vigor, desarrollo y lozanía, agregada a la rapidez con que se difundió y al aspecto que presentaban las plantaciones a los pocos días de atacadas — como si hubieran sido arrasadas por el fuego — produjo entre los cultivadores una justificada alarma, de la cual se hizo eco el Ministerio de Agricultura de la Nación, adoptando las medidas correspondientes.

Por sus características, se puede considerar a esta epifitia sin precedentes en la zona papera sudeste.

Para estudiar sus características y su relación con los factores meteorológicos, analizaremos el desarrollo del «tizón» en la zona y luego en determinados cultivos.

En el verano de 1940-41, los ataques de la *Ph. infestans* se sucedieron con breves intervalos de días desde diciembre hasta febrero. Esta periodicidad está relacionada, como veremos más adelante, con la presencia de determinados días con condiciones meteorológicas ya conocidas como muy favorables a su desarrollo. También su intensidad fué variable, y para apreciarla en cada período y en cada cultivo se aplicó una escala de 0 a 4° [1], diferenciándose dos clases de ata-

[1] La escala fué ideada por la Sección «Certificación de Semilla de Papa» y modificada por nosotros al aplicarla en la zona 0 =, no hay ataque; 1 = pocas manchas chicas y aisladas ubicadas preferentemente en el tercio inferior de la planta. Se observa el ataque solamente entrando en el papal; 2 = regular cantidad de manchas aisladas, con preferencia en los foliolos de las hojas inferiores. Aun no se aprecia el ataque desde afuera del cultivo; 3 = tercio inferior de la planta casi

que: «leves», a aquellos comprendidos entre los grados 1 y 2 de la escala y «severos» los de grados 3 y 4.

El cuadro I contiene los períodos de ataque desde fines de diciembre hasta fines de febrero, con la indicación del grado, número del multiplicador a quien corresponde el cultivo donde se hizo la observación y su distribución en la zona, indicando el partido en que estaba ubicado.

Se estableció que el primer ataque «severo» ocurrió entre los días 24 y 30 de diciembre, afectando con preferencia los cultivos próximos a la costa del mar en las partidos de General Madariaga, Mar Chiquita y algunos en los de General Pueyrredón y Balcarce.

En los días 5 y 6 de enero, se repiten las infecciones con la misma severidad y en mayor número de cultivos, alcanzando a los partidos de General Alvarado y Lobería. Desde este momento puede considerarse que la enfermedad se halla extendida a toda la zona y entonces recién cunde la alarma entre los cultivadores del sudeste y se extiende la noticia al resto del país.

Después del segundo ataque «severo», que como el primero dañó a los cultivos más anticipados, la enfermedad sigue diseminándose desde el 7 al 9 de enero con carácter benigno; pero el 11 del mismo mes se observó su recrudecimiento, seguido en los días 17 al 21 de otros ataques benignos.

En los días siguientes al 21 de enero, la epifitia parece detenida, pero desde el 28 al 31, debido a la presencia nuevamente de condiciones meteorológicas favorables, se producen nuevos ataques que, aunque de carácter benigno, se extendieron a toda la zona.

En febrero del 3 al 8 observáronse nuevas infecciones benignas que recrudecieron el día 11, hasta que el 15, un ataque comparable por su severidad a los que destruyeron los cultivos tempranos a fines de diciembre y comienzo de enero, asoló en toda la zona los cultivos que quedaban libres de la enfermedad o con ataques benignos. Las condiciones del tiempo continuaron hasta fines de febrero muy favorables al desarrollo de la enfermedad, pero prácticamente este fué el último ataque habido en la zona, por cuanto excepcionalmente quedaba algún cultivo sano.

atizonado y manchas aisladas en el resto de la misma. Comienza a observarse el ataque desde afuera del papal; 4 = abundantes manchas grandes sobre toda la planta; el papal ofrece aspecto marchito, las plantas parecen escaladas, las hojas penden. En el grado 4, en las vecindades del papal se siente un fuerte olor a heno fermentado.

CUADRO 1

Períodos y grados de ataque de la « Phytophthora infestans » (Mont.) De Bary en la Zona papera sudeste desde diciembre de 1940 a febrero de 1941

Períodos de ataque (1)		Gr. de ataque		Cultivos afectados (2)		Est. veg. de los cultivos			
Mes	Días	Benig.	Severo	N° mult.	Partido	A.F.	C.F.	P.F.	F.F.
Diciembre.	24-30		S	(3)	G. Madariaga			—	
				(3)	Mar Chiquita			—	
				21a	G. Pueyrredón		—		
				18	»			—	
				86	Balcarce			—	
Enero	5-6		S	18	G. Pueyrredón			—	
				38a	G. Alvarado		—		
				53	Balcarce			—	
				22	»			—	
				38c	G. Pueyrredón			—	
				43	»			—	
				38b	»			—	
				P. Pearson	G. Madariaga			—	
				Doctorovich	»			—	
				23	Lobería			—	
	7-9	B		10a	Balcarce			—	
				22	»		—		
				38a	G. Alvarado			—	
				30	»			—	
				6a	»			—	
				28	G. Pueyrredón		—		
	11-12		S	38a	G. Alvarado		—		
				38	»		—		
				38b	»		—		
				Doctorovich	Madariaga			—	
				P. Pearson	»			—	

(1) Las fechas indican aproximadamente los días entre los cuales se observó el desarrollo de la enfermedad.

(2) Se citan únicamente los cultivos que fueron inspeccionados.

(3) Cultivos próximos a la estación Macedo, Juancho (F. C. S.) y de Cópola Hnos. y Cía.

NOTA. — A. F. = antes floración ; C. F. = comienzo floración; P. F. = plena floración ; F. F. = fin de floración. R. = cultivos rebrotados.

CUADRO I

(Continuación)

Períodos de ataque (¹)		Gr. de ataque		Cultivos afectados (²)		Est. veg. de los cultivos			
Mes	Días	Benig.	Severo	N° mult.	Partido	A. F.	C. F.	P. F.	F. F.
Enero				41	G. Pueyrredón				
				28	»		—		
				48	Lobería		—		
	17-21	B		61	Balcarce		—		
				52	»		—		
				38a	G. Alvarado		—		
				38	»			—	
				6	»			—	
				6a	»			—	
				2	»			—	
				27	»			—	
				18	G. Pueyrredón		—		
				41	»		—		
				28	»		—		
				85	G. Alvarado		—		
	28-31	B		43a	»		—		
				26	»		—		
				66b	»		—		
				27	»			—	
				38a	»			—	
				38	»			—	
				65	G. Pueyrredón		—		
				40	»		—		
				32	»		—		
				35	»		—		
				13	Balcarce			—	
				52	»			—	
Febrero ...	3-8	B		25	G. Alvarado		—		
				44	»		—		
				28	G. Pueyrredón		R		
				40	»				
				41	»				
				33a	»				
				101	»				
				32	»			—	
				13	Balcarce			—	

CUADRO I

(Conclusión)

Períodos de ataque (1)		Gr. de ataque		Cultivos afectados (2)		Est. veg. de los cultivos			
Mes	Días	Benig.	Severo	Nº mult.	Partido	A. F.	C. F.	P. F.	F. F.
Febrero ...				8	Balcarce			—	
				8ª	»			—	
				53a	»			—	
				53	»			—	
	10-11		S	65	G. Pueyrredón			—	
				40	»			—	
				15	Lobería			—	
				13	Balcarce			—	
	15-16		S	52	»				—
				78b	»				—
				31	»			—	
				18	G. Pueyrredón		R		
				65	»			—	
				4	»			—	
				28	»		R		
				101	»				
				38c	»				—
				35	»				—
				21	»				—
				73	»				—
				76c	»			—	—
				8a	»			—	
				33	»			—	
				23	Lobería				—
				15	»			—	
				38a	G. Alvarado				—
				38	»			—	
				6	»			—	
				6a	»			—	
				34	»			—	
				2	»			—	
				27	»			—	
				44a	»			—	
				26	»				—
				44	»				—
	22-24		S	Los Cardos	Balcarce			—	

El estado de los papales en el sudeste después del 15 de febrero se puede describir diciendo : que de las 55.000 h. de papa cultivadas para semilla y consumo, sólo por excepción quedaba algún cultivo cuyo follaje no hubiera sido destruído por el « tizón », iniciándose a los pocos días en toda la zona el período de marchitamiento de la planta.

Características de los ataques « severos ». — Se caracterizaron por su intensidad y repetición periódica. Las infecciones tuvieron carácter agudo, destruyendo en el término de 3 ó 4 días toda la parte aérea de la planta, por lo cual los cultivos a los pocos días de haber sido atacados presentaban el aspecto que se puede observar en las figuras A, B y C (lám. I). En estos casos la enfermedad atacó las hojas, tallos, inflorescencias y tubérculos. Mientras se mantenía la humedad del ambiente, la *Ph. infestans* produjo abundantes órganos de multiplicación, zoosporangios, especialmente sobre las hojas, y cuando las infecciones eran acompañadas por lluvia se produjeron abundantes infecciones de los tubérculos. Generalmente los tubérculos infectados se pudrieron en el suelo antes de la cosecha, como consecuencia también de la acción de otros agentes que ocasionaron su « podredumbre blanda » o fueron dejados en el rastrojo (lám. I, D).

Sin embargo, en la época de la plantación en septiembre y octubre de 1941, se pudieron observar en los silos algunos tubérculos con la típica « podredumbre seca » causada por la *Ph. infestans*.

Características de los ataques « benignos ». — Prácticamente, este tipo de ataque desarrolló durante casi toda la estación y se los observaba visitando los papales en las primeras horas de la mañana. Se caracterizó por atacar principalmente el sistema foliar y por su desarrollo lento que no llegó a destruir el papal a pesar de su repetición en el mismo cultivo. El hongo produjo sobre los foliolos pequeñas manchas bien esporuladas en presencia de abundante rocío, las cuales no se extendieron y se secaban durante el día.

En general, estos ataques no hacían peligrar los cultivos, pero jugaban un rol muy importante en la infección y diseminación de la enfermedad al asegurar la viabilidad del hongo en la zona y constituir una fuente permanente de nuevas infecciones. Los ataques « severos » en relación a los « benignos » pueden considerarse como el recrudecimiento de éstos, pues en muchos casos se observó que desarrollaba en la zona un brote benigno favorecido por los rocíos o nebli-

nas, el cual al producirse una lluvia se agravaba, haciéndose muy severo.

Relación con los factores meteorológicos. — Como claramente lo expresa W. M. H. Martin (1923) y es aceptado hoy, de acuerdo a los trabajos de laboratorio y observaciones de campo efectuadas por numerosos autores, las epifitias del « tizón » tardío de la papa, dependen en gran parte de la existencia de condiciones meteorológicas favorables.

Desde que se conoció por primera vez esta enfermedad se relacionó su aparición con el tiempo; así, E. C. Large (1941) historiando la aparición del « tizón » de la papa en Europa en el año 1845, dice que fué « aparente que las características del verano de 1845, mucho tuvieron que hacer con la erupción y difusión de la plaga infecciosa de la papa » y transcribe lo que escribió entonces E. J. Grahan, quien manifiesta que « el tiempo era espléndido para henar, pero de repente cambió notablemente, siguiendo una semana tristona, en la que escaseó la visibilidad del sol, con lluvias frías, neblinas y con temperaturas que durante seis semanas estuvieron de 1°5 a 7° por debajo del promedio de 19 años ».

Martin (*op. cit.*), cita la opinión de diversos autores desde 1888, sobre la relación de los factores climáticos, humedad y temperatura, con la presencia del « tizón » de la papa, estando todos de acuerdo en la existencia de una relación entre las condiciones del tiempo y la aparición de la enfermedad. Como se ha dicho en otra parte de este trabajo, el conocimiento de esta relación en diversos países, permite pronosticar su aparición; así, von Everdingen, estableció para Holanda que las condiciones requeridas para la aparición del « tizón » son: 1ª temperatura nocturna por lo menos 4 horas debajo de la del « punto de rocío »; 2ª temperatura mínima 10°C. o más; 3ª nubosidad media del siguiente día 0,8 o más; 4ª una lluvia durante las próximas 24 horas por lo menos de 0,1 mm.

Estos datos fueron comprobados para el sudeste de Inglaterra por Beaumont y Staniland, pero manifiestan que una mejor indicación de la severidad del ataque, es dada por la humedad relativa diaria tomada con preferencia a la hora 3 p. m.. Los mismos autores (1934) establecen que un día es favorable al « tizón » cuando hay: 1° rocío en la noche anterior o en la mañana; 2° temperatura mínima 50°F. o más; 3° al menos 5 horas nublado; 4° una lluvia de por lo menos 0,01 pulgada; 5° humedad relativa no menos del 75 % a la hora 3 p. m.

Más tarde, ellos (1936) también simplifican el método de avisos de aparición de « tizón » usando dos de los factores mencionados: el de la temperatura mínima de 50°F. o más, y el de la humedad relativa no inferior del 75 % por lo menos durante 2 días.

Wiltshire (1931) en Inglaterra y Naoumova (1935) en la vecindad de Leningrado y Dufrenoy en la de Burdeos, han comprobado que las condiciones de von Everdingen se cumplen con ligeras variantes en los días precedentes a la aparición del « tizón ». Vemos así que todos los autores están de acuerdo en que la humedad y la temperatura son los factores más importantes para el desarrollo del « tizón » de la papa.

En nuestro país, poco se ha observado sobre su relación con los factores climáticos. Renaco (1916) dice en sus observaciones para el partido de Puán (provincia de Buenos Aires), que « la *Ph. infestans* empieza desde 1912 a hacerse sentir causando la muerte de úna que otra planta de papa y la podredumbre de bastantes frutos de tomate; el 1913 y 1914, años secos por demás, el daño no fué mayor; pero en 1915, húmedo y lluvioso y de temperatura más bien elevada, las plantaciones no tratadas fueron destruídas en su totalidad ». Nosotros anotamos (1939) que el « tizón » atacó a los papales en los meses de abril y mayo de 1939 en la provincia de Salta con tiempo húmedo y regular temperatura.

Aquí daremos a conocer nuestras observaciones a campo para el verano 1940-41, sobre este aspecto tan interesante del « tizón » de la papa; refiriéndonos primero a las condiciones meteorológicas en relación a la epifitia en general y a cada uno de los períodos de ataque; luego, al estudiar su desarrollo en determinados cultivos, veremos su relación con los factores meteorológicos reinantes durante esas infecciones.

El método seguido para las respectivas determinaciones, en unos casos fué la observación simultánea de lo que ocurría en los cultivos de papa y las condiciones del tiempo en ese momento y en otros la anotación de lo observado en los cultivos referente a la *Ph. infestans*, para luego relacionarlos con las observaciones o registros meteorológicos de General Pueyrredón y Balcarce.

Estudiaremos los siguientes factores: lluvias, rocíos, nieblas, humedad relativa, temperatura y nubosidad.

Las lluvias y el « tizón » de la papa en el verano 1940-41. — El cuadro II, muestra el registro de lluvias caídas durante los meses de di-

ciembre, enero, febrero y marzo, desde el período 1909-10 en la zona sudeste [1] en relación con la presencia del « tizón ». En este cuadro vemos que en el período diciembre-marzo, que comprende los cuatro meses en los cuales ha habido aparición de « tizón » en el sudeste, la lluvia caída en el verano 1940-41 suma 435,15 mm, cantidad que supera en 120,28 mm al promedio de los últimos 33 años.

A los meses de diciembre, enero y febrero del mismo período, corresponden (cuadro II) 166,45 mm; 82,99 y 134,51 mm, respectivamente, cifras que superan a la normal de 33 años de dichos meses en 92,60, 11,77 y 52,63 mm, respectivamente.

Aunque desgraciadamente los datos existentes en el país sobre la ocurrencia del « tizón » en la zona sudeste son insuficientes para poder deducir una correlación entre el exceso de lluvia y la aparición del « tizón », se ve claramente que en el verano 1940-41, en el cual el « tizón » fué muy severo, la cantidad de lluvia caída en la estación fué superior a la normal, así como la registrada en cada uno de los meses en que se produjeron los ataques.

Sobre la influencia de la lluvia en la aparición de la *Ph. infestans* es interesante mencionar la opinión de diversos autores: Lutman (cit. por Martin) demuestra mediante observaciones de 20 años en Vermont que « una estación muy lluviosa es probablemente acompañada de una epidemia de « tizón » tardío ».

Jones (cit. por Martin) menciona la lluvia entre los factores del tiempo relacionados con la aparición del « tizón ».

Erwin (cit. por Martin) opina también que en el Estado de Iowa « un exceso de lluvia y tiempo nublado son factores contribuyentes a la aparición del « tizón ».

Moore (1937) expresa que « las cinco veces en 20 años que el « tizón » afectó los cultivos de la costa en South Carolina, parecen mostrar alguna relación con la cantidad y distribución de las lluvias caídas durante la estación de crecimiento de la planta, y agrega que de los datos de lluvia obtenidos durante la primera parte del crecimiento de la planta, será posible predecir el tiempo y frecuencia de las pulverizaciones o espolvoreos contra la enfermedad ».

[1] La media mensual para la Zona sudeste ha sido hecha con la media mensual de las siguientes localidades ubicadas en la zona: Tandil, Napaleofú, Ramos Otero, Balcarce, Coronel Vidal. Juancho, Mar del Plata, Dionisia, Miramar y Necochea, habiéndose tomado los datos correspondientes de la División Pluviometría de la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la Nación.

CUADRO II

Relación de las lluvias con el « tizón » de la papa en la Zona papera sudeste de la provincia de Buenos Aires

Años	Lluvias medias mensuales (mm)					Presencia y gravedad del « tizón »
	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Total	
1909-10 ..	27,77	35,68	71,26	87,80	222,51	
1910-11 ..	39,94	48,06	70,58	18,23	176,81	
1911-12 ..	75,66	96,16	138,03	133,79	443,64	
1912-13 ..	46,26	38,56	73,00	62,32	220,14	
1913-14 ..	46,20	98,83	94,08	120,12	353,23	
1914-15 ..	**106,33**	**153,80**	**198,50**	**91,93**	**550,56**	Severo a través de la estación (1). Podredumbre del tubérculo.
1915-16 ..	79,40	93,87	59,08	116,13	348,48	
1916-17 ..	77,98	23,35	95,66	115,99	312,98	
1917-18 ..	31,46	94,66	84,15	106,14	314,41	
1918-19 ..	82,86	35,14	39,89	91,88	249,77	
1919-20 ..	180,73	56,31	53,69	67,93	358,66	
1920-21 ..	138,25	43,36	77,29	105,93	364,83	
1921-22 ..	109,92	62,15	83,52	53,57	309,16	
1922-23 ..	22,22	40,88	**166,14**	**90,15**	**319,39**	En febrero fueron atacados algunos cultivos sobre la costa del mar (2).
1923-24 ..	80,01	96,06	47,22	98,01	321,30	
1924-25 ..	42,75	68,59	217,80	60,78	389,92	
1925-26 ..	72,11	93,89	45,06	125,17	336,23	
1926-27 ..	82,61	117,38	28,98	34,41	283,38	
1927-28 ..	55,70	42,48	61,59	38,09	197,86	
1928-29 ..	28,19	64,10	98,42	49,55	240,36	
1929-30 ..	66,46	84,77	83,44	79,13	313,80	
1930-31 ..	86,64	129,19	34,95	86,41	337,19	
1931-32 ..	37,99	80,70	93,77	**131,53**	**343,99**	En marzo en algunos cultivos (3).
1932-33 ..	**87,33**	67,25	**94,76**	**102,62**	**351,96**	En marzo ataque grave (4)
1933-34 ..	152,70	44,04	47,91	83,08	327,73	
1934-35 ..	67,90	29,42	56,27	23,48	177,07	
1935-36 ..	61,65	156,26	52,90	97,54	368,35	
1936-37 ..	67,40	15,70	67,75	115,27	266,12	
1937-38 ..	41,00	39,81	31,44	87,95	200,20	
1938-39 ..	57,12	78,33	63,06	163,04	361,95	
1939-40 ..	29,90	103,90	51,61	35,28	220,69	
1940-41 ..	**166,45**	**82,99**	**134,51**	51,20	**435,15**	Muy severo a través de la estación. Podredumbre del tubérculo.
1941-42 ..	**88,81**	39,60	**82,79**	**162,08**	**373,28**	Ataq. aislados en marzo. Podr. tubérculo (5).
Promedio.	73,87	71,22	81,88	88,07	314,87	

(1), (4) y (5) : Ataques comprobados. (Hay referencias bibliográficas.).

(2) y (3) : Ataques comprobados. (Según referencias de agricultores hubo ataques).

Para poder apreciar en nuestro caso la posible relación de las lluvias con la aparición del « tizón », analizaremos las fechas en que hemos registrados los períodos de ataque (cuadro I) y los registros de lluvias diarias [1] (cuadro III) durante los meses de diciembre, enero y febrero de 1940-41.

El cuadro III, nos muestra que los períodos de ataques (severos, negrita; benignos, excusada) especialmente severos coinciden con días de lluvia muy generalizadas en la región. Así, el comienzo de la epifitia, alrededor del 25 de diciembre, fué precedido por lluvias de apreciable intensidad, lo mismo que los ataques del 5-6 de enero, etc.

Como se ve, hubo coincidiencia entre los días de lluvia y las fechas en que se observaron los ataques más severos, lo que parecería mostrar alguna relación entre la aparición o repetición del « tizón » y las lluvias. En algunos casos, sin embargo, antes y después de éstas se observaron rocíos, neblinas y días nublados con desarrollo benigno del « tizón », el que se agravaba al producirse lluvias.

Un ejemplo explicará mejor el hecho: entre el 3 y 8 de febrero, hubo intensos rocíos, los que duraban sobre los cultivos de papa, con cielo cubierto, varias horas de la mañana; en este período se desarrolló un ataque benigno del « tizón »; el 9 también hubo rocío y continuaron las infecciones; el 10 observamos en las primeras horas de la mañana entre Balcarce y Mar del Plata una niebla muy densa (lám. II, F), el tiempo continuó nublado, hasta que a las 14 horas comenzó a llover, alcanzando el registro pluviométrico a 64 mm; la lluvia fué general en la zona (cuadro III) y el día 11, que fué nublado, húmedo y caluroso, comprobáronse ataques intensos del « tizón ».

La observación de diversos casos como éste nos permiten considerar a algunos « ataques severos », como un recrudecimiento de brotes benignos al producirse lluvias, pareciendo que este fenómeno influyera además sobre la intensidad de la enfermedad.

Rocíos y nieblas. — Para el estudio de la relación entre estos dos fenómenos y el « tizón » de la papa, no disponemos de observaciones registradas en estaciones meteorológicas; en cambio, hemos reunido sobre el terreno una información suficiente al respecto.

La estación se caracterizó por los abundantes rocíos y frecuentes nieblas.

[1] Los datos de lluvias diarias fueron tomados de la División Pluviometría de la Dirección de Meteorología.

CUADRO III

Registro diario de lluvias en la Zona papera sudeste relacionadas con los períodos de ataque del «tizón» («Ph. infestans»). (Verano 1940-41)

Días	Juancho	Coronel Vidal	Ramos Otero	Balcarce	Mar del Plata	Dionisia	Miramar	Necochea	Napaleufú	Tandil
					Diciembre 1940					
1.....										
2.....	37	70	25	14,6	15	15	8		24	35
3.....										
4.....										
5.....										
6.....	1			7,7	4,4	6	5,4	10	23	3
7.....									3	
8.....				1,4	2,2		2			
9.....	16	9	19	11,6	17,7	14	10	19	15	18
10.....										
11.....					1					
12.....										
13.....										
14.....										
15.....										
16.....										
17.....										
18.....		70			0,3					
19.....										
20.....			1	3,2	15,1	13	18	12	4	
21.....										
22.....										
23.....		3		32,3	28,2	6	25	46	6	
24.....	**18**	**100**	**82**	**18**	**25,7**	**57**	**64**	**4**	**54**	**27**
25.....										
26.....			**11**	**18**	**10,3**	**10**	**7**	**21**	**1**	**1**
27.....								**15**		
28.....	**3**	**4**	**3**	**2**	**1,6**					**31**
29.....	**51**	**70**	**23**	**31**	**27,9**	**35**	**33**	**73**	**49**	**28**
30.....										
31.....										

NOTA. — Los números en negrita corresponden a los períodos de «ataques benignos».

CUADRO III

(Continuación)

Días	Juancho	Coronel Vidal	Ramos Otero	Balcarce	Mar del Plata	Dionisia	Miramar	Necochea	Nayaleufú	Tandil
					Enero 1941					
1.....			1	3,5						
2.....										
3.....		14	3							24
4.....		15	64	16	21,5	21	18	5	32	91
5.....										
6.....										
7.....										
8.....	ataques benignos									
9.....										
10.....	6	14	1	5	12,1	14	7	78	9	
11.....					0,4		5	2		
12.....										
13.....										
14.....										
15.....										
16.....										
17.....										
18.....	ataques benignos									
19.....										
20.....	10	15	18	13	8	5	3	6	16	26
21.....	12									
22.....										
23.....										
24.....										
25.....										
26.....										
27.....										
28.....	15	2	1	3	1,2					
29.....	15	11	12	4	5,1	7	5		6	6
30.....	ataques benignos									
31.....										

CUADRO III

(Conclusión)

Días	Juancho	Coronel Vidal	Ramos Otero	Balcarce	Mar del Plata	Dionisia	Miramar	Necochea	Napaleufú	Tandil
					Febrero 1941					
1.....				17						11
2.....			10	10		29	10		50	25
3.....					3			6	5	
4.....										
5.....					ataques benignos					
6.....										
7.....	14	8			83					
8.....										
9.....										
10.....	65	142	76	45	64,3	46	24	22	45	84
11.....										
12.....										
13.....										
14.....	43	11	18	37	16,5	18	32	44	43	65
15.....										
16.....										
17.....										
18.....										
19.....										
20.....										
21.....										
22.....		3	8	6	8,9	18	29	48	11	21
23.....		2	8	1	2	3				
24.....		1								
25.....					1					
26.....		4			3,2	9	5	4	1	3
27.....										
28.....										

Inspeccionando los cultivos en las primeras horas de la mañana, se observó, entre otras fechas, del 2 al 8 y del 16 al 22 de febrero, el abundante rocío [1] formado sobre la superficie de las plantas; este ambiente sobresaturado de humedad, parecía el medio ideal para la multiplicación del hongo, pues se observaron manchas sobre las hojas, cubiertas a veces en ambas caras de un moho blanquecino de aspecto escarchoso, formado por sus órganos de multiplicación. Indudablemente las gotas de rocío que se mantenían sobre las plantas, algunas veces hasta después de las 10 de la mañana, creando en el cultivo un ambiente óptimo para la esporulación de la *Ph. infestans,* ofrecían también el medio necesario para la germinación de los zoosporangios y zoosporos y el mantenimiento de su viabilidad, favoreciendo además la penetración del parásito.

Durante estos períodos de rocíos se comprobó un desarrollo moderado de la enfermedad, observándose que su presencia parece favorecer la multiplicación del hongo y el desarrollo benigno de la enfermedad. Aquí es oportuno mencionar que Willshire (1331) considera a la formación de rocío, como quizás el más importante factor desde el punto de vista fitopatológico; y que Dufrenoy opina que en las vecindades de Burdeos la persistencia del rocío sobre las hojas durante cuatro horas continuas, acompañado de otros factores, son condiciones predisponentes para un ataque del «tizón».

Las nieblas fueron comunes y muy frecuentes en el sudeste. En muchas mañanas se las observó detenidas muy bajas sobre los cultivos mismos, despejándose más tarde al abrir el cielo.

El fenómeno climático de las neblinas es bien conocido por los pobladores del sudeste, quienes las consideran normales desde fines de marzo y aun más temprano sobre la costa del mar. Además, le han atribuído un efecto destructivo sobre los papales y recuerdan con precisión y coincidencia admirable, algunos veranos de nieblas o «cerrazones», como vulgarmente las llaman, en los cuales vieron marchitarse rápidamente sus cultivos, sin que esto les alarmara, porque ocurría casi al final del período vegetativo de la planta.

A este fenómeno — o sea la «entrega» prematura y rápida de las plantaciones — los cultivadores de papa lo denominan en el sudeste «golpe de cerrazón» o «golpe de sol»; esta última denominación proviene de la supuesta acción combinada de la «cerrazón» y el sol

[1] Consta la correspondiente observación en el respectivo «Resumen Semanal», *Archivo de la Sección Certificación de Semilla de Papa.*

en el marchitamiento de los cultivos; y sus efectos son temidos en enero, que es cuando más puede afectar la producción. Como las nieblas son más frecuentes en las proximidades de la costa del mar, es ésta, entre otras, una de las causas por las cuales allí se planta más temprano, reduciendo así la posibilidad de sus daños.

Esta «entrega» prematura de los cultivos fué atribuída por los cultivadores al efecto directo de la «cerrazón», pero hoy que conocen los síntomas del «tizón» de la papa y ven que éstos son idénticos a las manifestaciones presentadas por los cultivos que habían sufrido un «golpe de cerrazón», opinan que posiblemente se trata de lo mismo y que aquéllo pudo ser la enfermedad de la papa que hoy conocen.

En el verano 1940-41, en la zona sudeste las nieblas y rocíos se produjeron muy temprano, repitiéndose con inusitada frecuencia. Según informaciones, desde el 20 de diciembre comenzaron a observarse nieblas, y el 22 [1], ya se habían iniciado los ataques de *Ph. infestans*; del 6 al 14 de enero fueron casi diarias y en este período hubo aparición y desarrollo de nuevos ataques (cuadro II). Además de éste se observaron, después de mañanas con nieblas densas, otros brotes benignos. En un caso ocurrido el 22 de febrero, que documentamos fotográficamente y del cual nos ocupamos más adelante, observamos el desarrollo del «tizón» mientras se producían fuertes rocíos y nieblas.

Los antecedentes mencionados y observaciones efectuadas parecen mostrar cierta relación entre los rocíos y nieblas con la presencia y desarrollo de la enfermedad.

Humedad relativa. — Dijimos ya que hay acuerdo general en que la humedad y temperatura son los factores más importantes en el desarrollo del «tizón».

Hemos analizado las lluvias, rocíos y nieblas producidos en el sudeste relacionando estos fenómenos con la epifitia del «tizón» de la papa, por lo que haremos lo propio con los valores de la humedad relativa en la zona sudeste [2] durante los meses del verano 1940-41.

[1] Información del Multiplicador N° 65.

[2] La humedad relativa media mensual para la zona sudeste fué determinada tomando los valores registrados en las estaciones meteorológicas de Mar del Plata y Balcarce, de la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la Nación.

En el cuadro IV podemos ver que el valor del promedio de la humedad relativa del período diciembre-marzo de 1940-41, es de 76,6 %, el que supera al promedio de 33 períodos (71,0 %) en 5,6 %; además los valores de los meses de diciembre, enero, febrero y marzo del mismo período son 80,4, 71,4, 74,9 y 79,6 % respectivamente, los que exceden a los respectivos promedios de 33 años.

Estas cifras nos muestran que en el verano 1940-41, en que hubo ataque severo de «tizón», los valores de la humedad relativa estuvieron sobre los normales, lo que por otra parte resulta complemente lógico, ya que la formación de las lluvias, rocíos y nieblas, fenómenos frecuentes ese año, dependen como se sabe del vapor de agua que haya en la atmósfera.

La importancia de la relación de la humedad relativa con el «tizón» de la papa es destacada por Beaumont y Staniland, quienes dicen que la humedad retativa tomada con preferencia a la hora 15, da un indicio de la severidad de los ataques; por lo cual han simplificado los avisos de aparición del «tizón», usando solamente la temperatura mínima y la humedad relativa, la cual no debe ser, por lo menos durante dos días, inferior al 75 % a la hora 15.

En nuestro caso debemos concluir que en el verano 1940-41, en que el «tizón» fué muy grave, la humedad relativa media mensual superó a las correspondientes normales de 33 años, y la media del período excede a la normal de 33 períodos y sólo es superada (cuadro IV) por la media del período 1914-15.

Temperatura. — Este factor es de gran importancia en el desarrollo del «tizón» de la papa. Diversos autores han estudiado su influencia combinada con la de la humedad, sobre la germinación y viabilidad de los zoosporangios y zoosporas (1915) (1934) (1935) (1935) del hongo que lo produce y sobre su patogenia.

También se considera decisiva su influencia sobre la aparición, diseminación y difusión de las epifitias, y además como factor climático que circunscribe la enfermedad a determinados países o regiones paperas, excluyéndola de otras.

Se está de acuerdo en que una abundante humedad es el principal factor para el desarrollo de una epidemia de *Ph. infestans*, habiendo distintas opiniones respecto a la temperatura; pero como lo da a entender Smith (cit. por Martin) la apreciación de «tiempo caluroso» o «tiempo fresco» como el más favorable al «tizón», es relativa y su apreciación dependerá de las características climáticas de la zona.

CUADRO IV

Relación de la humedad relativa con el « tizón » de la papa en la Zona papera sudeste de la provincia de Buenos Aires

Años	Medias mensuales °/₀. H. relativa					Presencia y gravedad del « tizón »
	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Prom.	
1909-10	60,6	57,6	63,7	74,9	64,2	
1910-11	60,9	58,2	87,3	64,7	67,8	
1911-12	75,6	72,8	72,9	74,5	74,0	
1912-13	60,6	60,1	70,9	73,0	56,6	
1913-14	69,1	73,3	74,4	84,0	75,2	
1914-15	**87,1**	**80,1**	**80,7**	**83,7**	**82,8**	Severo a través de la estación (1); podredumbre tubérculos.
1915-16	76,5	71,9	79,5	76,2	76,0	
1916-17	69,2	67,8	75,7	80,1	73,2	
1917-18	70,0	71,2	71,8	71,7	71,2	
1918-19	73,0	70,5	73,1	81,7	74,6	
1919-20	66,5	70,5	68,3	71,8	69,2	
1920-21	73,5	69,6	70,3	77,7	72,8	
1921-22	72,7	73,6	73,7	76,0	74,9	
1922-23	66,6	68,1	**74,0**	**76,3**	**71,2**	En febrero fueron atacados algunos cultivos (2), sobre costa del mar.
1923-24	71,0	73,9	61,9	76,0	70,7	
1924-25	67,9	65,0	77,3	78,1	72,0	
1925-26	74,5	68,5	71,9	71,8	71,6	
1926-27	69,9	73,7	66,7	73,3	70,9	
1927-28	62,8	59,3	73,6	71,8	66,8	
1928-29	61,8	61,0	72,2	68,3	65,8	
1929-30	60,1	66,6	72,5	72,3	67,8	
1930-31	76,5	75,4	70,6	77,5	75,0	
1931-32	68,4	61,1	**73,1**	**81,3**	**71,0**	En marzo en algunos cultivos (3).
1932-33	71,6	67,4	78,4	**77,2**	**73,6**	En marzo ataque grave (4).
1933-34	73,4	70,8	67,7	79,3	72,8	
1934-35	71,3	64,0	68,3	69,4	68,2	
1935-36	63,6	66,4	72,2	74,8	69,2	
1936-37	71,2	61,8	63,7	77,4	68,5	
1937-38	61,5	61,6	59,6	72,2	63,7	
1938-39	62,7	61,2	67,9	74,3	66,5	
1939-40	67,6	62,5	72,5	72,0	68,6	
1940-41	**80,4**	**71,4**	**74,9**	**79,6**	**76,6**	Muy severo a través de la estación; podredumbre tubérculos.
1941-42	71,4	64,5	73,5	**74,0**	**70,8**	Podredumb. del tubérculo (5)
Promedios..	69,0	67,0	72,0	75,4	71,0	

(1), (4) y (5) : Ataques comprobados. (Hay referencias bibliográficas).

(2) y (3) : Ataq. no comprobados. (Según referencias de agricultores, hubo ataques).

El cuadro V presenta las temperaturas medias de los meses de diciembre, enero, febrero y marzo desde 1909 a 1942 para la zona sudeste [1], y en él se ve que las medias para diciembre 1940, enero, febrero y marzo 1941 respectivamente, son inferiores al promedio de 33 años; y la media del período 1940-41 es inferior en 2°3 C al promedio de los promedios de 33 períodos.

De esta comprobación podemos concluir que en el verano 1940-41, en que el « tizón » tuvo carácter epifítico, la temperatura media del verano fué más baja que la normal de 33 años.

Nubosidad. — Este es otro factor cuya influencia se ha tenido en cuenta en el estudio de las condiciones favorables al desarrollo del « tizón », la que sería más bien limitante de la acción de los otros.

En el sudeste se observó durante el verano, en las mañanas con abundantes rocíos o neblinas, o después de las lluvias y durante las cuales había desarrollo del « tizón », que el cielo permanecía cubierto durante algunas horas, manteniéndose la humedad al 100 % y la temperatura debajo de 20°C. hasta aproximadamente las 10 horas.

El promedio de la nubosidad en Balcarce en el período diciembre-marzo de 1940-41, fué igual a 5,8, mientras el promedio de 33 períodos es 4,6.

En Mar del Plata, otra localidad ubicada en la zona sudeste, la nubosidad fué de 6,3 y el promedio de 33 períodos es de 5,1 [2].

Quedaría establecido en esta forma que en el verano 1941, en que desarrolló en forma epifítica el « tizón » de la papa en el sudeste, la nubosidad en dos localidades de la zona fué superior a la normal de 33 años.

Viento. — En la zona sudeste debe tenerse en cuenta también la posible influencia de los vientos en la difusión de la *Ph. infestans.* Estos pueden haber influído en la diseminación de la enfermedad, mediante el transporte de los zoosporangios, de los primeros focos de infección a toda la zona.

[1] Se toma como media mensual para la zona, la media entre Mar del Plata y Balcarce.

[2] Datos proporcionados por la División Cómputos de la Dirección de Meteorología del Ministerio de Agricultura de la Nación.

CUADRO V

Relación de la temperatura con el « tizón » de la papa en la Zona papera sudeste de la provincia de Buenos Aires.

Años	Medias mensuales					Presencia y gravedad del « tizón ».
	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Promed.	
1909-10	17,6	19,6	18,0	15,8	20,0	
1910-11	19,1	19,8	17,8	17,3	18,5	
1911-12	17,8	20,2	18,8	18,0	18,7	
1912-13	20,2	20,0	21,6	17,2	19,7	
1913-14	18,8	21,0	19,6	17,0	19,1	
1914-15 ...	**16,9**	**19,3**	**18,6**	**16,7**	**17,8**	Severo ataque a través de la estación (4), podredumbre del tubérculo.
1915-16	18,5	19,4	19,4	16,2	18,4	
1916-17	18,2	15,5	15,3	16,8	16,4	
1917-18	19,4	21,2	20,0	18,4	19,7	
1918-19	18,0	21,4	19,6	18,6	19,4	
1919-20	18,8	20,2	19,8	19,6	19,2	
1920-21	18,2	19,2	20,0	16,6	18,5	
1921-22	19,6	19,2	17,0	18,0	18,4	
1922-23	18,5	19,4	21,2	**18,8**	19,4	En febrero fueron atacados algunos cultivos sobre la costa del mar (2).
1923-24	16,2	18,4	19,0	17,8	17,8	
1924-25	18,4	19,5	20,8	19,6	19,6	
1925-26	18,4	20,8	21,6	19,2	20,0	
1926-27	19,2	19,5	22,4	19,4	20,1	
1927-28	18,0	19,3	17,2	17,1	17,9	
1928-29	19,2	21,2	19,0	17,8	19.3	
1929-30	19,4	20,0	20,1	17,4	19,2	
1930-31	18,8	20,2	21,2	18,4	19,6	
1931-32	17,9	21,1	19,6	**18,3**	19,2	En marzo en alg. cultivos (3)
1932-33	18,4	**19,4**	19,4	**17,1**	**18,6**	En marzo ataque grave (4).
1933-34	17,4	21,2	18,6	17,8	18,8	
1934-35	17,4	18,8	18,8	19,0	18,5	
1935-36	17,8	18,8	18,6	17,7	18,2	
1936-37	18,0	18,8	21,4	17,0	18,8	
1937-38	16,9	18,0	19,4	17,2	17,8	
1938-39	17,4	20,2	19,1	16,8	18,4	
1939-40	15,7	19,6	20,0	17,4	18,2	
1940-41	**17,2**	**18,1**	**15,4**	**15,2**	**16,4**	Muy severo ataque a través de la estación, podredumbre del tubérculo.
1941-42	17,0	21,5	20,5	**16,7**	18,9	Podred. del tubérculo (5).
Promedios..	18,1	19,6	19,3	17,6	18,7	

(1), (4) y (5) : Ataques comprobados. (Hay referencias bibliográficas).

(2) y (3) : Ataq. no comprobados. (Según referencias de agricultores, hubo ataques).

EL « TIZÓN » DE LA PAPA Y EL AMBIENTE OBSERVADO EN DOS CULTIVOS

En el establecimiento « La Bichette » (partido de Balcarce). — Con el objeto de apreciar con más exactitud las características del tiempo en relación con la aparición y desarrollo de nuevos ataques de *Ph. infestans* que pudieran producirse, instalamos en un cultivo, en las condiciones que muestra la figura E (lám. I) un termógrafo e higrógrafo.

Entre el 23 de enero y el 16 de febrero se observó el desarrollo de cuatro ataques del « tizón », dos de carácter benigno, entre el 28 y 30 de enero y el 3 al 6 de febrero, respectivamente; y dos severos, uno el 10 y 11 y el otro el 14 y 15 de febrero.

Observando las curvas de temperaturas (fig. 1), vemos que el tiempo tuvo, durante el desarrollo de los cuatro ataques (Sec. I, II, III, IV), características térmicas muy parecidas, y que en estos períodos fueron menos variables, oscilando alrededor de la media diaria que fué de 20°C.

Las curvas del gráfico de humedad relativa (fig. 2), muestran que el tiempo en los días registrados se caracterizó por un alto grado de humedad durante las tardes, noches y mañanas.

Las secciones I, II, III y IV, corresponden a los días con « tizón » y muestran un pronunciado aumento de la humedad. Los días 28 de enero, 3 y 15 de febrero, el higrógrafo registró a las 15 horas 75 % y el 10 el 100 % (lluvia).

Estos datos, según Staniland, son indicio de la severidad de los ataques. Además, durante estos períodos hubo abundantes rocíos y nieblas el 10 y 14 de febrero.

Los datos registrados nos demuestran que durante estos ataques de *Ph. infestans*, se cumplieron ampliamente las condiciones generales de humedad y temperatura establecidas por diversos investigadores en otros países, como necesarias para el desarrollo del « tizón » de la papa. Estas condiciones son, además de la presencia del hongo, la que fué permanente en la zona, humedad alrededor del 90 % durante 8 horas para la formación de zoosporangios, lluvias o rocíos y temperaturas entre 10 y 26°C, para su germinación e infección de la planta.

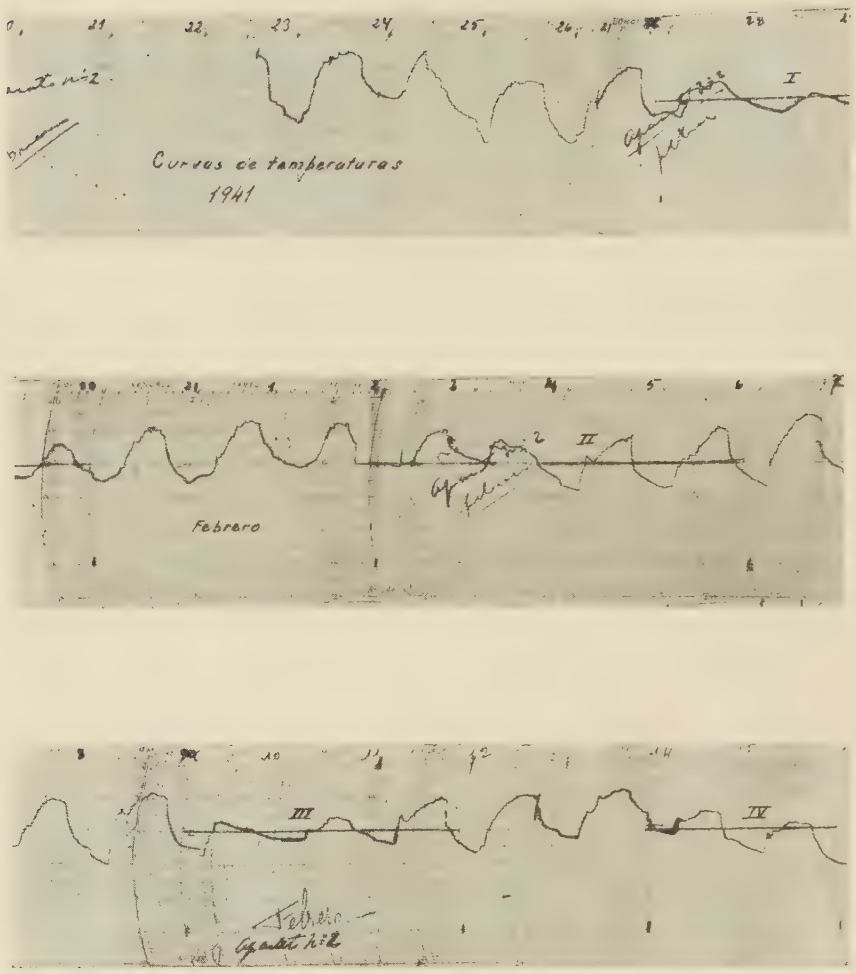


Fig. 1. — Curvas de las temperaturas desde el 23 de enero al 16 de febrero de 1941. Secciones I-II-III-IV períodos de desarrollo del « tizón » (Estancia « La Bichette », partido de Balcarce)

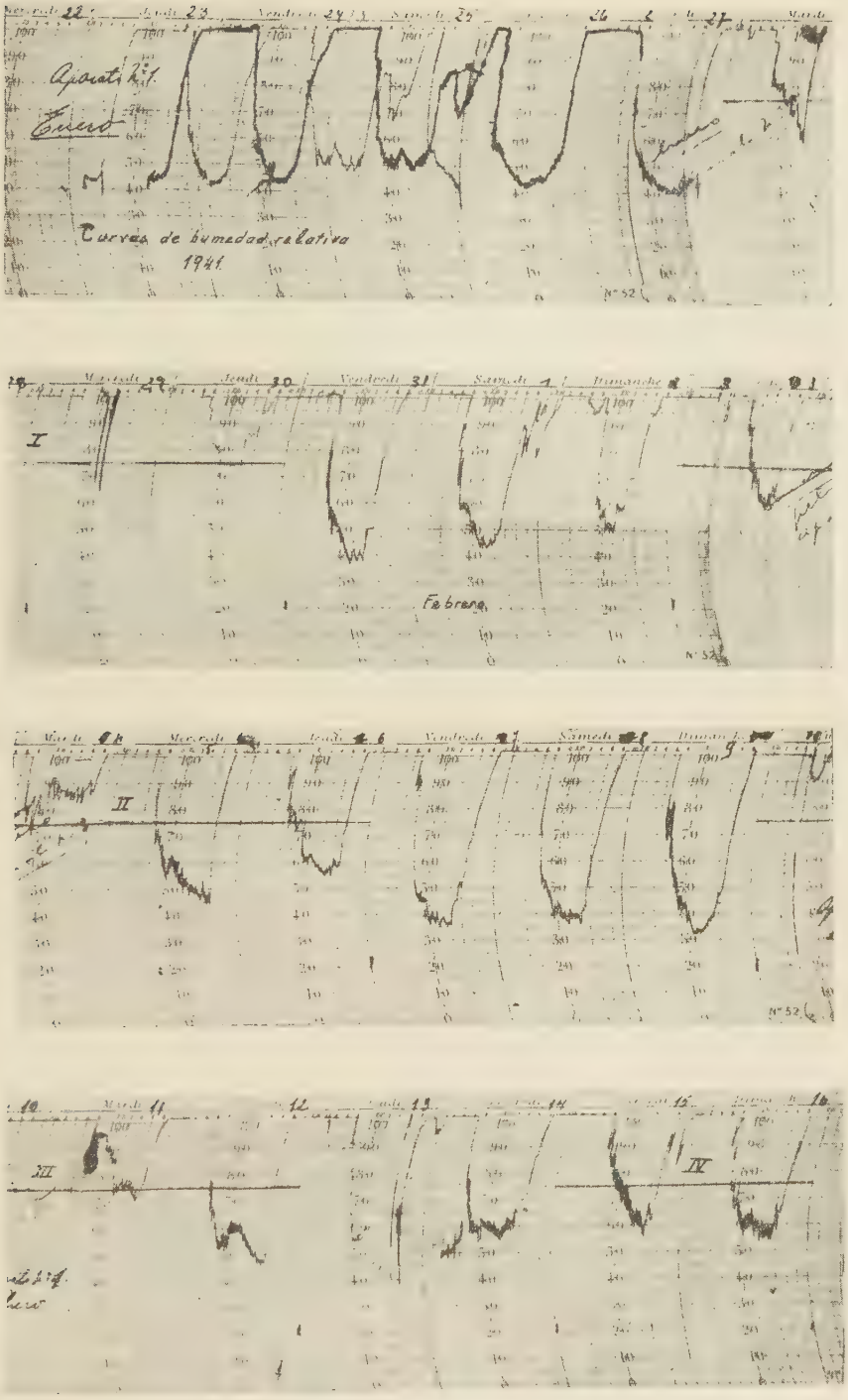


Fig. 2. — Curvas de humedad relativa desde el 23 de enero al 16 de febrero de 1941. Secciones I-II-III-IV períodos de ataque del « tizón » (Estancia « La Bichette », partido de Balcarce)

En el establecimiento « Los Cardos » (partido de Balcarce). — Elegimos para nuestras observaciones una amelga de papa de la variedad *Katahdin* en floración, que se mantenía libre de la enfermedad.

En la mañana del día 19, se observaron las primeras manchas características del « tizón » (lám. II, H) (en la noche del 18 y mañana del 19 hubo rocío). El día 19 fué más bien fresco y despejado, comenzando desde temprano de la tarde la formación de rocío, la temperatura mínima de la noche fué de 10°C. En la mañana del día 20 se observó sobre los cultivos una densa niebla, de la cual da una idea la figura 1 (lám. I); a la hora 7 había 13°C, el hongo en este medio se multiplicaba abundantemente sobre las manchas de las hojas, lo que se puede apreciar en la figura G (lám. I). A las 8, la temperatura en el cultivo [1], era de 17°C; el cielo abrió a la hora 9, apareciendo el sol y comenzando a elevarse la temperatura rápidamente; a la hora 9,30 había 22°C y comenzaba a disiparse la neblina; las plantas hasta este momento se mantenían sin marchitarse. Por la orientación de los surcos, recibieron primero el sol del lado expuesto al este, lo que determinó una diferencia en la temperatura entre ambos lados del surco, mientras la humedad se mantenía más tiempo del lado de la sombra; a la hora 10,30, la temperatura era de 22,5° y 32°C, respectivamente. El ambiente en el papal era caluroso y húmedo. Por la tarde se observó que el atizonamiento de las plantas era más pronunciado del lado expuesto al este. El día 21 se repitió la niebla y la mañana tuvo características similares a la del 20; el 22 a la mañana se observó el papal « atizonado » y las plantas presentaban el estado que muestra la figura J (lám. I). En este caso el cultivo fué destruído aproximadamente en 90 horas.

ANTECEDENTES SOBRE EL « TIZÓN » DE LA PAPA EN LA ZONA SUDESTE Y SU RELACIÓN CON EL TIEMPO

Para establecer la presencia del « tizón » de la papa en la zona sudeste con anterioridad al verano 1940-41, nos hemos valido de antecedentes bibliográficos y de aquellas referencias de agricultores de la región corroboradas entre sí y cuyo grado de exactitud ha sido establecido mediante un análisis de sus posibilidades, pero desde que no existe la comprobación documentada, les asignamos a éstas un valor puramente informativo.

[1] Termómetros colocados entre los surcos, a la altura media de la planta.

La única referencia concreta sobre la presencia de esta enfermedad en el sudeste, corresponde a Marchionatto (1939), quien la determinó en marzo de 1933 en cultivos de papa en Mar del Plata y Dionisia (F.C.S.), causando graves daños.

Después de esta comprobación, el segundo caso verificado es la epifitia en estudio (verano 1940-41).

En marzo de 1942 se observaron [1] casos aislados pero severos entre los días 10 y 15 de marzo en el partido General Pueyrredón, estos ataques mataron la parte aérea de la planta y se «descartó» el 40 °/₀ de los tubérculos por «manchados».

Un antecedente muy interesante sobre el «tizón» en el sudeste es el que nos proporcionó el señor Martín Lahitte, del partido de Balcarce. Durante nuestras inspecciones a sus cultivos en 1941 nos refirió que recordaba que en el verano 1915, había ocurrido en los papales un fenómeno igual al de 1941, y que aquella muerte rápida de las plantaciones de la variedad más cultivada entonces, la llamada Chaqueña, la atribuyeron a las «cerrazones» y a las lluvias, las que fueron muy abundantes dicho año. A pesar de esto, los rendimientos fueron buenos, pero hubo que lamentar más tarde la podredumbre en los silos de casi el 80 °/₀ de la cosecha.

Posteriormente, corroboramos esta información con lo manifestado por Renaco *(op. cit.)* para el partido de Puán, donde la *Ph. infestans*, según el autor, en el verano 1915, «lluvioso por demás», destruyó los cultivos de papa y tomate.

Más tarde nos fué comunicado [2] que en el *Boletín de la Cámara Gremial de Papas* [3], se hacía referencia «a enfermedades que habían diezmado este año (verano 1915) las cosechas de patatas». En efecto, este periódico transcribe un informe del técnico comisionado por el Ministerio de Agricultura de la Nación, ingeniero agrónomo Vitoria, para efectuar la correspondiente investigación. Según manifiesta éste, tuvo por diversas razones que limitar sus observaciones a los tubérculos, y dice que: «es muy posible que la peronospora *(Ph. infestans)* haya estado presente en los tallos sanos pasando luego a los tubércu-

[1] Agradezco al inspector de la Sección «Calificación de Papa», ingeniero agrónomo J. C. de Pablo Pardo, la correspondiente información y el envío de tubérculos enfermos, de los cuales se aisló la *Ph. infestans*.

[2] Por el ingeniero Roberto Millán.

[3] *Boletín de la Sociedad Gremial de Patatas*, año I, nº 7, septiembre 1915, Buenos Aires.

los... y como los tubérculos observados en cámara húmeda excepcionalmente mostraron la presencia de *Phytophthora* no puede atribuirse a este parásito mayor importancia en lo que respecta a la enfermedad de la última cosecha». Sin embargo, de los antecedentes mencionados puede deducirse hoy que las «enfermedades que habían diezmado» los cultivos de papa el verano de 1915 fué el «tizón».

Los casos citados corresponden a los ataques comprobados, pero diversos agricultores nos han referido algunos años en que han observado la «entrega» prematura y súbita de los cultivos con intensidad variable; este fenómeno habría ocurrido en febrero de 1923 y en marzo de 1932.

Según estos antecedentes, tenemos que en los últimos 33 años, el «tizón» se habría presentado por lo menos seis veces, en dos veranos, 1914-15, y 1940-41, con carácter epifítico y los cuatro restantes en forma aislada.

El cuadro II muestra la relación de las lluvias con la aparición del «tizón» en los últimos 33 años.

En él se ve que los años que hubo «tizón» el total de lluvias de cada período fué superior al promedio de los totales de 33 años, mostrando una diferencia notable principalmente en los veranos 1914-15 y 1940-41.

También las lluvias caídas en cada uno de los meses en que hubo «tizón», fueron superiores a los correspondientes promedios de los 33 años últimos.

Examinando las respectivas columnas de este cuadro vemos que hay muchos meses y períodos en que la cantidad de lluvia supera la normal, pero se carece de observaciones sobre la enfermedad.

Con excepción de los períodos 1914-15 y 1940-41, en que las lluvias de los meses de diciembre, enero y febrero superaran ampliamente a las correspondientes normales, en los otros, entre ellos 1932-33 y 1941-42 en que se comprobó el «tizón», en los meses anteriores a su aparición, las lluvias fueron inferiores o apenas sobre las normales. Este hecho estaría en relación con la gravedad y difusión de la enfermedad en la zona.

El cuadro IV, con la relación entre la humedad relativa y el «tizón», desde 1909-10 hasta 1941-42 inclusive, nos muestra también que la humedad relativa en los meses del «tizón» o en el correspondiente período, fueron superiores a las normales; hace excepción el período 1941-42.

El cuadro V, que relaciona las temperaturas medias de los respec-

tivos meses de cada período con la aparición del «tizón», nos muestra que en el período 1914-15 las medias mensuales y el promedio fueron sensiblemente inferiores a las correspondientes normales. La media del mes de marzo de 1933 también fué inferior a la correspondiente normal.

Las temperaturas medias normales del período 1940-41, fueron notablemente inferiores a las normales, y este verano fué el más fresco en los últimos 33 años. En el mes de marzo de 1942, también la media estuvo debajo de lo normal.

Hacen excepción a este comportamiento, febrero de 1923 y marzo de 1932.

Los datos precedentes indicarían la existencia de una relación entre los factores meteorológicos, lluvias, humedad relativa y temperaturas con la aparición de la *Ph. infestans* en el sudeste, coincidiendo con lo que se conoce para otros países, es decir, que la aparición del «tizón» de la papa no depende solamente de la siembra de tubérculos infectados, sino también de la existencia de condiciones meteorológicas favorables.

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO VARIETAL A LA «PH. INFESTANS»

Las variedades de papas más difundidas en el año 1940-41, fueron la Katahdin, White Rose y Green Mountain, existiendo algunos cultivos de Alma y Arran Consul.

Los tubérculos de White Rose, Katahdin y Green Mountain, fueron igualmente susceptibles a las infecciones, no así el follaje donde, se observó mayor susceptibilidad en la primera siguiéndole, las otras dos; comparativamente con éstas, el de las papas europeas Alma y Arran Consul fué menos afectado.

Los rendimientos de las tres variedades consideradas independientemente variaron en relación a la edad del cultivo, la que osciló entre 70 y 90 días, llegando excepcionalmente a 100 ó 110, desde la siembra al marchitamiento de la planta. Todos los cultivos fueron atacados en el período de floración. En el caso de ataques intensos que destruyeron el sistema foliar, se observó en las tres variedades tendencia a rebrotar, pero estas nuevas hojas en los cultivos que habían sido atacados en plena floración, no prosperaron (lám. II, K); mientras los más nuevos se recubrieron de hojas y florecieron nuevamente. La figu-

ra L (lám. II) muestra el caso de un cultivo de la variedad Kathadin.

En igualdad de condiciones, edad, etc., se observó una diferente productividad entre estas tres variedades, favorable a la Kathadin, siguiéndole la Green Mountain y luego la White Rose, diferencias que posiblemente estén relacionadas con la precocidad (lám. III, C-D. E-F, G-H).

DAÑOS

Los daños producidos por la *Ph. infestans* en el verano 1940-41, deben ser analizados desde dos distintos puntos de vista : uno referido al perjuicio ocasionado en cada chacra separadamente, y el otro al producido en la zona.

El daño en cada chacra fué muy variable, dependiendo, entre otros factores, de la edad del cultivo en el momento del ataque y de la severidad de éste. Los que fueron atacados a los 55-60 días mermaron considerablemente su cosecha (lám. III, C-E-G); en cambio, otros atacados a los 95-100 días produjeron un buen rendimiento; en esta forma, algunos agricultores resultaron más perjudicados que otros.

Los daños del « tizón » sobre el conjunto de la producción de la zona también deben ser considerados bajo dos aspectos : en efecto, recordemos aquí lo dicho anteriormente sobre el espléndido estado de los plantíos, pocas veces visto en la zona, prometiendo una cosecha excepcional superior quizá a 20.000 kilos por hectárea de promedio, debido a que las características del año fueron muy favorables al cultivo, aunque resultaron también ideales para el desarrollo del « tizón » ; de acuerdo a estas perspectivas, la *Phytophthora* ocasionó la pérdida del 60 al 65 % de la posible cosecha. Ahora, si tenemos en cuenta el rendimiento normal de la zona, que fué en los últimos 11 años aproximadamente 7000 kilos por hectárea, los rendimientos en el año 1940-41, a pesar de la *Phytophthora*, oscilaron alrededor de este promedio (7052 kg. por h.) [1], siendo por lo tanto normal la producción en la zona.

LUCHA

En el verano 1940-41, los cultivadores de papa del sudeste no estaban preparados para luchar contra la enfermedad que afectó sus cul-

[1] Datos suministrados por la Dirección de Economía Rural y Estadística del Ministerio de Agricultura de la Nación.

tivos, pero a pesar de esto, fueron muchos los que después de los ataques de diciembre y principio de enero se apresuraron a efectuar pulverizaciones con caldo bordelés, en aquellos cultivos que aún no habían sido atacados.

Para tal fin se usaron toda clase de aparatos pulverizadores, inclusive máquinas de gran poder y especiales para papa. En algunos cultivos las pulverizaciones se repitieron con intervalos de 8 a 10 días, tres y cuatro veces. Pero como hemos dicho anteriormente, el ataque del 14-15 de febrero arrasó con todos los cultivos de la zona, aun con aquellos pulverizados 4 ó 5 dias antes de esta infección.

A pesar del gran empeño puesto en esta lucha, no se pudo controlar la enfermedad, comprobándose que cuando el « tizón » se presenta con la severidad que lo hizo el verano 1940-1941, resulta muy difícil, sino imposible, evitar sus daños. A este respecto diremos que en el extranjero se reconoce que es difícil controlarlo mediante métodos químicos cuando las epifitias son muy severas y que sólo es posible el « control comercial » en casos de ataque benignos y aislados.

CONCLUSIONES

Se establece que esta epifítia de « tizón» abarcó toda la zona papera sudeste de la provincia de Buenos Aires, afectando el primer cultivo en la zona, alrededor del 15 de noviembre y que desde el 23 de diciembre se generalizó comenzando por los cultivos más próximos a a la costa del mar en Juancho y Macedo (F.C.S.).

Esta epifítia no fué un caso aislado y estuvo comprendida en el período abril de 1939- mayo de 1942, en que hubo « tizón » en diversas regiones del país y su posible origen pudo haber sido la siembra de tubérculos infectados procedentes de la zona o introducidas de otras del país o del extranjero.

La epifítia se caracterizó por su severidad y se la considera sin precedentes en la zona.

Los ataques de *Ph. infestans* se sucedieron con intérvalos de días desde diciembre a febrero y parece que esta periodicidad estuvo relacionada con la presencia de condiciones meteorológicas ya conocidas como muy favorables al « tizón ».

La intensidad de los ataques fué variable, determinándose períodos de « ataques benignos » y de « ataques severos » ; éstos últimos se caracterizaron por su destructibilidad y los primeros, porque aunque

no hicieron peligrar los cultivos, constituyeron la fuente permanente del inóculo durante la estación.

Respecto a la relación de la epifitia con los factores meteorológicos se estableció que, como en otros países, la aparición del « tizón » dependió en gran parte de la existencia de condiciones meteorológicas favorables.

El análisis de las lluvias, rocíos, neblinas, humedad relativa, nubosidad y de la epifitia del verano 1940-1941, parece mostrar una relación con su aparición, desarrollo y severidad; además, pareciera que lo que se conoce en la zona como « golpe de cerrazón » o « golpe de sol » fuera el mismo « tizón » de la papa.

Las observaciones del desarrollo del « tizón » en un cultivo registrando la humedad relativa y temperatura en su ambiente, mostraron que se cumplieron ampliamente las condiciones generales de humedad y temperaturas establecidas por diversos investigadores en otros países, como necesarias para el desarrollo del « tizón » de la papa.

Se observó en un caso que la *Ph. infestans*, favorecida por rocíos, nieblas y temperaturas entre 10 y 32°C, puede matar un cultivo en 90 horas.

En los últimos 33 años el « tizón » se presentó en la zona sudeste 4 veces, casos comprobados, y 2 sin comprobación. El año 1914-15 y 1940-41, tuvo carácter epifítico, mientras en los otros 4 apareció aisladamente, aunque fué severo en los cultivos afectados.

En los años de « tizón », las lluvias del período diciembre, enero, febrero, marzo fueron superiores a la normal de los 33 últimos años. También las lluvias caídas en cada uno de los meses en que hubo « tizón », fueron superiores a los correspondientes promedios de los 33 años. Ha habido muchos períodos y meses del período en que las lluvias fueron superiores a las normales, pero se carece de observaciones sobre la enfermedad.

Se demuestra que la humedad relativa en años de « tizón » también es superior a la normal.

Se pone en evidencia que los veranos de « tizón » en el sudeste, son más frescos que lo normal. Al verano 1940-41 corresponde la media más baja (16,4°C.) de los últimos 33 años.

Las variedades Kathadin, Green Mountain y White Rose, mostraron igual suceptibilidad en los tubérculos, mientras en el follaje se observó menor suceptibilidad en la primera, siguiéndole las otras dos en el orden nombrado. El follaje de las variedades europeas Alma y

Arran Consul, es menos susceptible que las tres americanas mencionadas.

Se observó una diferente productibilidad en estas tres variedades, favorable a Katahdin y Green Mountain, posiblemente debido a la precocidad.

El daño del «tizón» varió de una chacra a otra, dependiendo de la «cosecha» que hubiera hecho la planta en el momento de la infección.

De acuerdo a las perspectivas de la cosecha se perdió por el «tizón», aproximadamente entre el 60 y 70 % de la posible cosecha; mientras el rendimiento de la zona osciló alrededor de 7000 ks. por hectárea o sea fué normal.

Los resultados obtenidos en las pulverizaciones con Caldo bordelés, realizadas por varios agricultores, parecen mostrar que es difícil sino imposible, controlar una epifitia con las características y severidad de la de 1940-41, lo que concordaría con algunos antecedentes extranjeros.

CONCLUSIONS

It is established that this late blight epiphytotic covered the whole potatoes' zone south-east of the province of Buenos Aires, commencing with the cultivations closer to the sea coast.

It's origin possibly was due to the sowing of infested tubers proceeding from the same zone or other zones of the country, or introduced from abroad.

The epiphytotic characterized itself for its severity, having no precedent in the zone.

The *Ph. infestans* attacks followed at intervals of days from december 1940 through february 1941, and were possibly related with the climatic conditions already known as very favourable for the late blight.

The intensity of the attacks was variable with periods of benign and severe attacks; the last ones characterizing themselves for their destructivity, and the others because, although they have not caused much damage to the cultivations, they constituted a permanent source of inoculum during the season.

As to the relations of the epiphytotic with climatic factors, it was established that, alike other countries, the apparition of the blight

greatly depended on the existence of favourable meteorologic conditions.

The analysis of rains, dews, fogs, relative humidity, cloudness, and the epiphytotic appeared in the summer of 1940-1941, it seems to show a relation with its apparition, development and severity; furthermore it would seem that what is known in the zone as « golpe de cerrazón » *(fog stroke)* or « golpe de sol » *(sun stroke)* is the very same potato blight.

The observation of the blight's development in a cultivation, recording the relative humidity and temperature of its ambient, showed us that the general conditions of humidity and temperature established by various investigators in other countries as necessary for the development of the potato blight, were amply reached.

During the last 33 years the blight appeared four times in the Southern-East zone on proved cases, and twice unproved.

The late blight had an epiphytotic character in the years 1914-15 and 1940-41, while on the other four appeared isolately, although severe in the affected cultivations.

In the blight years, during the period december, january, february and march the rain was above normal of the last 33 years. The rain fallen in each month during which there was blight, was also superior to the corresponding average of the 33 years. There were many other periods and months of periods in which rains were above normal, but there are no observations as to the disease.

It is shown that the relative humidity during blight years was also above normal.

It is evident that blight summers, on the Southern-East zone are cooler than normal. The lowest mark of the last 33 years corresponds to Summer 1940-41 (16,4°C.).

The varieties Katahdin, Green Mountain and White Rose, showed similar suceptibility in their tubers, while less suceptibility was found in the foliage of the first one, following the other two in the order named.

The foliage of the european varieties « Alma » and « Arran Consul » is less suceptible than those of the three american varieties above named.

It was observed a different range of productivity in these three varieties being favourable to Katahdin and Green Mountain, possibly due to their earliness.

According to the prospects of the harvest it is calculated that

from 60 % to 70 % of the possible harvest was lost due to the late blight, while the yield of the zone ranged around seven thousand kilos to the hectar, which is considered normal.

The results obtaining by spraying « bordeaux mixture », seems to show that it is difficult, if not impossible, to control the epiphytotic of the characteristics and severity of the period 1940-41 which would be in accord with some of the foreign records.

Resumen. — El trabajo comprende el estudio de la epifitia del « tizón » de la papa *Phytophthora infestans* (Montagne) De Bary, que afectó a la Zona papera del sudeste de la provincia de Buenos Aires en el verano de 1940-41.

Fué hecho sobre la base de observaciones de campo sobre la enfermedad y de su relación con el tiempo.

Comienza refiriendo la escasez de antecedentes sobre el « tizón » en nuestro país, luego establece el área de difusión en el verano 1940-41, su posible origen, analizando la forma de diseminación e invernación del honguillo y el rol de la « semilla » infectada en los nuevos ataques.

El desarrollo de la enfermedad es estudiado primero en toda la zona, estableciendo los períodos de ataques habidos, su gravedad y características ; luego en determinados cultivos.

Estudia la posible relación de la epifitia con las lluvias, humedad relativa, temperaturas, rocíos, nieblas y nubosidad.

Contiene una breve revisión de la bibliografía moderna referente a este aspecto del problema y su aplicación en los pronósticos de aparición del « tizón ».

Analiza los antecedentes de la *Phytophthora infestans* en el sudeste, desde el verano 1909-1910 hasta 1941-42, y su posible relación con el tiempo.

Contiene observaciones sobre el comportamiento de las variedades *White Rose, Green Mountain* y *Katahdin,* una apreciación acerca de los daños causados por la enfermedad y sobre los resultados de los tratamientos y la poca eficacia de éstos contra epifitias tan severas.

Complementan el trabajo cinco cuadros, dos mapas, tres láminas y dos diagramas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Beaumont, A. y Hodson, W. E. H. y Staniland, L. N., 1932, *Eighth Annual Report of the Scale-Hayne Agricultural College,* Newton Abott, Dewon, for the year ending, september 30-1931, 25 pp.. (*Res. R. A. M.*, pp. 558).

Beaumont, A. y Staniland, L. N., 1933, *Ninth Annual Report of the Scale-Hayne Agricultural College,* Newton Abbot, Dewon, for the year ending, september 30 th., 1932, 43 pp., 4 figs.. (*Res. R. A. M.* (13) 8).

— *Tenth Annual Report of the Scale-Hayne Agricultural College,* 1933, Newton Abbot, Dewon, for the year ending, september 30 th., 39 pp., 1 fig., 2 diag., 1934. (*Res. R. A. M.* (13) 561).

— *Eleven the Annual Report of the Department of Plant Pathology,* 1935, *Scale-HayneAgricultural College,* Newton Abbot, Dewon, for the year ending, september 30, 1934, 59 pp., 2 figs..

— *Twelfth Annual Report of the Department of Plant Pathology,* 1936, *Scale-HayneAgricultural College,* Newton Abbot, Dewon, for the year ending, september 30 th., 1925, 32 pp. (*Res. R. A. M.* (15) 555 pp., 1936).

— *Thirteenth Annual Report of the Deparment of Plant Pathology,* 1937, *Scale-Hayne Agricultural College,* Newton Abbot, Dewon, for the year ending, september 30 th., 1936, 35 pp. (*Res. R. A. M.* (16) 514 pp.).

Bonde, R., 1932. *Potato spraying and dusting experiments 1929 a 1931. Maine Agrc. Exp. Stat. Bull. 362,* pp. 177-232, 4 pl. (*Res. R. A. M.* (12(240 pp.).

Grosier, W., 1934, *Studies in the biology of « Phytophthora infestans » (Mont) De Bary. Cornell Agr. Experiment Stat. Memoir 155,* 40 pp., 11 graf. (*Res. R. A. M.* (13) 724 pp., 1934).

Grosier, W. y Reddick, D., 1935, *Some ecology relations of the potato and its chief fungous parasite, « Ph. infestans ». American Potato Jour,* XII, 8 pp., 205-209. (*Res. R. A. M.* (15) 45 pp., 1936).

— *Some ecology relations of « Phytophthora infestans ». Abs. in Phytop.* (25), 1, p. 13, 1935. (*Res. R. A. M.* (14) 391 pp., 1935).

E. Agricultura y Ganadería Santa Catalina, 1898, *El « Phytophthora infestans ». (Hongo parásito de las papas y tomates),* en *Anales de la Soc. Rural Arg.,* vol. XXXII, p. 387.

Estación Climatológica de Burdeos, 1934, *Report sur le fonetionnement de L'Institud des Recherches Agronomiques pendant l'année 1932,* 489 pp., 6 graf., 1933. (*Res. R. A. M.* (13) 149 pp.).

Girola, C. D., 1922, *Sobre algunas enfermedades de la patata, Bol. Agricultura,* Pcia. de Buenos Aires.

Girola, C. D. y Araujo, J. J., 1925, *Enfermedades de las plantas. Lista de las observadas en la Rep. Argentina en los años 1918 a 1923.*

Girola, C. D., 1904, *Investigaciones agrícolas en la Rep. Argentina,* en *Anales del M. A. Rep. Argentina. Notas y observaciones sobre trabajos realizados hasta 1904, Sec. Agrícola Bot. y Agronomía,* t. 1, nº 1.

Godoy, E. F., 1939, *La « Phytophthora infestans » en la República Argentina.* Comunicación leída en la Sociedad Argentina de Agronomía 1941. (Inédito).

Godoy, E. F., 1939, *Memoria del Lab. Fitopatología de Salta.* Inédita. Arch. Direc. Sanidad Vegetal del M. A. Nación.

Large, E. C., 1941, *The Advance of Fungi* (*The Potato Murrain*, cap. 1).

Marchionatto, J. B., 1932, *Las enfermedades parasitarias de las plantas y su relación con el medio ambiente, Rev. Cent. Est. Agron.*, año XXV, nº 145, Bs. As.

— 1939, *Notas Micológicas, Physis*, t. 15, p. 141, 1 lám. 2ª Reunión de Ciencias Nat. Mendoza, Bs. As.

Martin, Wm. H., 1923, *Late blight of potatoes and the weather. Bull. 384, N. Yersey, Agr. Exp. St.*

Melhus, I. E., 1915, *Hibernation of « Ph. infestans » in of the Irish Potato. Journal Agr. Res.*

— 1915, *Germination and Infection With the Fungus of the Late Blight of Potato. Res. Bull. 37, Agr. Exp. St. of the Wisconsin.*

Moore, W. D., 1937, *The Relation of Rainfall to the Development of Late Blight of Irish Potatoes in the coastal Section of South Carolina, Cir. S. Car. Agr. Exp. St. 57.*

Naumova, Mme. N. A., 1935, (*On forecasting the appearance of « Ph. infestans » on the Potato, Pl. Prot. Lening.* 1935, 3, pp. 51-54, 1 fig. (English Summari) (*Res. R. A. M.* (15) p. 522, 1936).

Plant Pathology. 1932, *Maine Agr. Exp. St. Bull. 363,* pp. 274-294, 5 figs.. (*Res. R. A. M.* (12) 612 pp., año 1933).

Report summaires sur les travaux accomplis dans les laboratories en 1932. 1933, *Ann. des Epiphities,* XIX, 1-2, pp. 1-46. (*Res. R. A. M.* (13) p. 76. 1934).

Reñaco, 1916, *Anales de la Soc. Científica Argentina* (81), p. 62.

Rieder, R., 1887, *La enfermedad de la papa, Ann. S. Catalina,* año I, pp. 256-258.

Schiel, E., 1940, *Enfermedades de las plantas cultivadas en la Pcia. de Santa Fe, Pub. Téc. nº 21, Inst. Exp. de Inv. y Fom. Agr. Gan. S. Fe.*

Spegazzini, C., 1902, *Mycetes Argentinenses.* Serie II. *Anales Museo Nac. Bs. As.*

— *Mycetes Argentinenses.* 1909, Serie III. *Anal. Mus. Nac. Bs. As.* (12) : 287.

Summary report of progress. 1934. Bull. Men. Agr. Exp. St. 377. Maine, pp. 323-426, 1 pl., 15 figs., 2 graf., 1934. (*Res. R. A. M.* (14) p. 495. 1935).

Van Everdinger, E., 1926, *Het verband tuesschen de weergestelebeid en de Aardappelziekte (Ph. infestans). (The relation between weather conditions and Potato blight (Ph. infestans). Tijdschr. over Plantenziekten,* XXXII, 5, pp. 129-140, (*Res. R. A. M.* (5) p. 627).

— 1935, *Het verband tusschen de weergesteldheid en de Aardappelziekte (tweede madedeeling). (The relation between weather conditions and Potato blight (second note). Tijdschr. Plziekt., Li,* 6, pp. 125-133. (*Res. R. A. M.* (14) 1935).

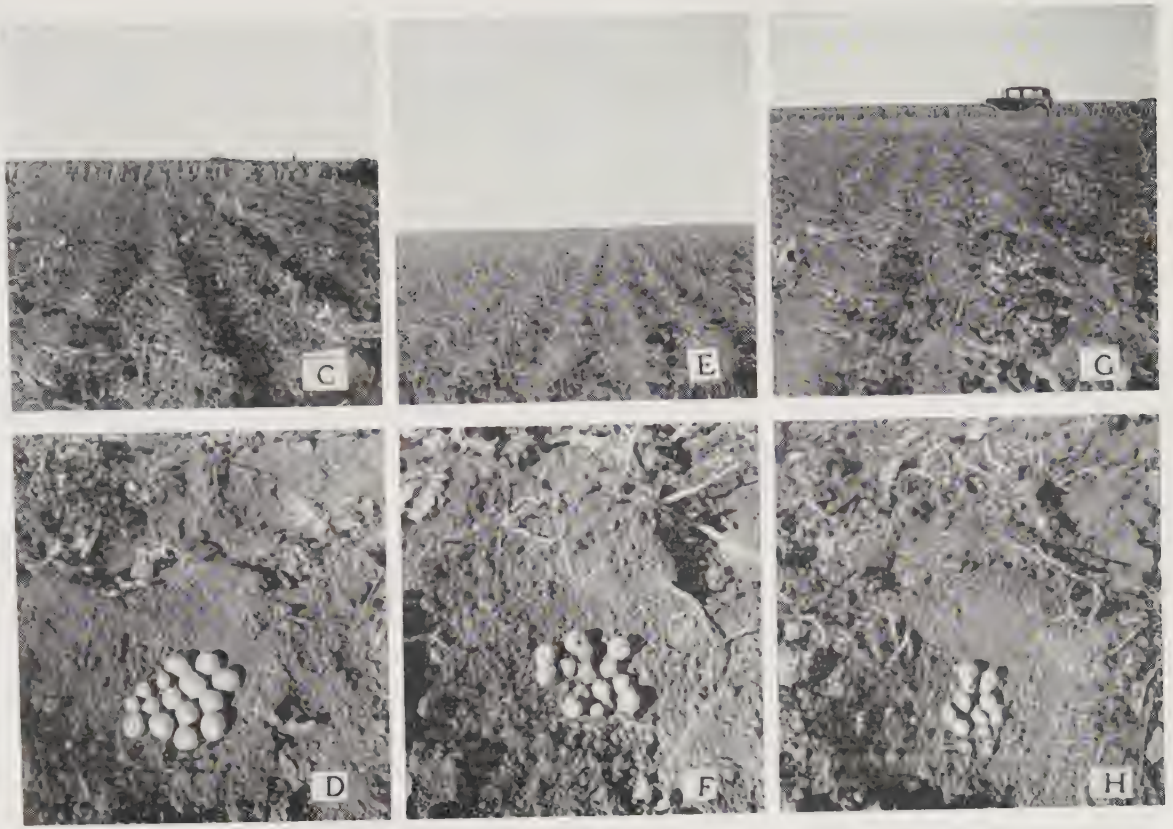
Van Poeteren, N., 1931, *Report on the activities of the Phytopathological Service in 1930. Versl. en Meded. Plantenziektenkundigen Dienstte Wageningen,* 64, pp. 189, 8 plac., 1 fig., 2 diag., 1 graf. (*Res. R. A. M.* (11) p. 96).

Wilthire, S. P., 1931, *The correlation of weather conditions with outbreaks of Potato Blight. Quart. Journ. Roy. Meteorol. Soc.* LVII, 240, pp. 304-316.

Zabala, S., 1941, *Memoria Laboratorio Fitopatología Salta.* (Inédita, Archivo Dción. S. Vegetal M. A. de la Nación).

Diversos aspectos de la epifitia de «tizón» de la papa en la Zona sudeste · A, B, C, Cultivos de la variedad *White Rose*, atacados el 11-12, 5-6 de enero y el 14-15 de febrero, respectivamente, el A y C en el partido Balcarce y el B en el de Pueyrredón; D, Tubérculos «manchados» abandonados en el campo durante la cosecha; E Forma y condiciones en que fueron instalados los aparatos con cuyas curvas se relacionan ataques del «tizón».

F, Aspecto de las nieblas en la Zona Papera Sudeste (10-II-41); G, Formación de zoosporangios sobre las hojas durante las mañanas de rocíos o nieblas (20-II-41); I, Densa niebla sobre un cultivo de papa variedad *Alma* (19-II-41); J, Estado de las plantas al cuarto día de iniciada la infección; K, Una planta de la variedad *White Rose* de 88 días, mostrando una nueva brotación que no prosperó; L, Muestra un cultivo de la variedad *Kathadin* rebrotando y que fué atacado al comienzo de la floración; M, Diferente producción entre dos plantas de la misma edad, la de la izquierda, *White Rose*, y la de la derecha, *Green Mountain*.



Efectos del «tizón» de la papa sobre el rendimiento con aspectos y producción de cultivos de la misma edad (55 a 60 días), y cuidados en las mismas condiciones: C y D, variedad de *Kathadin*; E y F, variedad *Green Mountain*; G y H, variedad *White Rose*

INFLUENCIA DE LA REACCION DEL SUELO

SOBRE

EL RENDIMIENTO DE UN ENSAYO DE LINOS OLEAGINOSOS[1]

Por RUBEN H. E. MOLFINO

(CON 7 CUADROS Y 9 GRÁFICOS EN EL TEXTO)

Vitam impendere vero.

CONTENIDO

I. *Introducción* 142
A. Objeto del trabajo 142
B. Colaboración recibida 142
II. *Revista de la bibliografía* 142
III. *Métodos de experimentación* 143
A. Análisis de las muestras de suelo y de subsuelo 143
B. Determinaciones de reacción 144
C. Descripción del ensayo de lino 145
IV. *Condiciones experimentales* 147
A. El lugar de la experiencia 147
B. Condiciones meteorológicas registradas durante la evolución del ensayo 152
C. Datos fenológicos, agronómicos y fitopatológicos, correspondientes al ensayo estudiado 153
V. *Datos experimentales e interpretación estadística de los mismos* 155
A. Datos parcelarios de reacción 155
B. Datos parcelarios de rendimiento 157
C. Correlación entre pH del suelo y rendimiento 159
D. El rendimiento en función de la reacción del suelo 162
E. Análisis de la variancia 163
VI. *Los resultados obtenidos y la reacción del suelo en la región linera argentina.* 169
VII. *Conclusiones* 171
VIII. *Bibliografía citada* 174

[1] Trabajo de tesis presentado por el autor a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, para optar al título de Ingeniero agrónomo. La Comisión examinadora, con fecha 14 de noviembre de 1941, al aprobar el trabajo, emitió un voto de felicitación para su autor y aconsejó la publicación del mismo en la *Revista* de la Facultad, lo que fué resuelto afirmativamente por el H. Consejo Académico en su sesión del 29 de diciembre del mismo año. La investigación fué realizada en el Laboratorio de Edafología de la Facultad prealudida (agosto 1940-abril 1941).

I. INTRODUCCIÓN

A. *Objeto del trabajo.* — La finalidad del presente opúsculo es analizar detalladamente, frente a la reacción del suelo, el rendimiento de un ensayo ecológico de doce linos oleaginosos, trabajo efectuado en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, durante el año 1940.

B. *Colaboración recibida.* — Es éste el momento en que debo hacer público mi expresivo y sincero agradecimiento a los señores profesores titulares ingenieros agrónomos César Ferri y Armando L. De Fina, por todas las atenciones dispensadas durante el curso de la investigación. El primero, me facilitó la elección del tema y guió en todos los trabajos realizados en el Laboratorio a su cargo; el segundo, me permitió utilizar el ensayo por él dirigido, cedió los datos parcelarios de rendimiento y dió las normas para interpretar estadísticamente los resultados de la experiencia.

II. REVISTA DE LA BIBLIOGRAFÍA

Muy pocas han sido las citas que he podido encontrar en la bibliografía consultada, referentes a trabajos realizados sobre el tema.

Arrhenius (1923), cultivó diversas plantas agrícolas en cajones, donde la reacción del suelo varió de pH 3 a pH 10, con intervalos de una unidad de pH, excepto de pH 6 a pH 8, en que los intervalos fueron de media unidad de pH. Los resultados, preliminares, indican para lino 2 valores de pH, con los cuales el rendimiento ha sido más alto : pH 4 y pH 6.

Domontovich y Abolina (1927), dan como reacción del suelo óptima para lino la de pH 6.

Opitz en Tobler (1928), dice haber cultivado experimentalmente lino en Berlín y obtenido el mejor rendimiento de pH 6,2 a pH 7.

Cita a Arrhenius (1926), el cual encontró el óptimo para lino blanco a pH 9 y para lino azul a pH 8, produciéndose una fuerte caída en el rendimiento a pH 7,6.

Morgan, Gourley y Ableiter (1938), expresan que el lino tolera variaciones relativamente amplias de los valores de pH del suelo.

Resumen de los antecedentes experimentales

	pH óptimos	Variedad	Condiciones experimentales
Arrhenius (1923).....	4 y 6	—	Cajones
Arrhenius (1926)..... ...	9	Lino blanco	—
	8	Lino azul	—
Domontovich y Abolina (1927)	6	—	—
Opitz (1928).....	6,2 a 7	—	—

En el cuadro-resumen anterior, se observa que los valores óptimos de pH, dados por los autores citados, discrepan fundamentalmente. Mientras unos corresponden a reacciones extremadamente ácidas, otros a reacciones fuertemente alcalinas.

La explicación de ese fenómeno puede encontrarse, en primer término, en el hecho de que, con toda seguridad, dichos autores han trabajado con material perteneciente a la misma especie botánica *(Linum usitatissimum* L.), pero a distintas variedades agrícolas, las cuales reaccionan en forma diferente ante los diversos factores ecológicos; en segundo término, las condiciones experimentales deben haber variado de una experiencia a otra. Por tanto, para juzgar dichos resultados, sería necesario conocer la procedencia genética y geográfica del material con el cual se ha trabajado, el método de trabajo y las condiciones ambientales en que se han desarrollado las experiencias, lo cual, es de lamentar, no sucede en los casos revistados.

III. MÉTODOS DE EXPERIMENTACIÓN

A. *Análisis de las muestras de suelo y de subsuelo.*

1. *Toma de las muestras.* — Se consideró suelo la capa de 0 a 25 cm de profundidad, y subsuelo la de 25 a 50 cm; se utilizó una pala plana. La toma se realizó el 27 de agosto de 1940.

2. *Procesos de laboratorio.* — A su llegada al Laboratorio las muestras se extendieron y secaron a la temperatura del ambiente. Luego, con una mano de mortero de madera se desmenuzaron los terrones y pasaron por tamiz de 2 mm; sobre la tierra fina se practicaron el análisis físico-mecánico y el análisis químico.

a) Análisis físico-mecánico. — La pérdida por ignición se considera en sentido estricto, es decir, descontando a la pérdida por ignición

en sentido lato, el agua de hidratación de la arcilla (10 °/₀ del peso de la misma) y el anhídrido carbónico proveniente de la descomposición de los carbonatos.

El análisis mecánico se hizo siguiendo el método de G. W. Robinson.

Los resultados cuantitativos se refieren en tanto por ciento de tierra seca a 100-105°C.

b) Análisis químico. — La determinación de hierro más aluminio, calcio, magnesio, sodio y potasio se hizo en el extracto clorhídrico, después de insolubilizar la sílice.

La proporción de solución de ácido clorhídrico fué de 10 cm^3 por gramo de tierra. La concentración del ácido fué del 20 °/₀ en peso, correspondiente a una densidad de 1,100 y a un punto de ebullición de 110°C, sin cambio en dicha concentración. El tiempo necesario para alcanzar dicho punto constante de ebullición, fué de 10 a 15'; logrado tal, se le mantenía durante una hora.

Se aplicaron los métodos gravimétricos clásicos.

La determinación de fósforo se hizo en el extracto nítrico, después de insolubilizar la sílice. Se empleó el ácido nítrico concentrado, previa calcinación de la muestra. Se aplicó el método gravimétrico clásico.

El nitrógeno se determinó aplicando el método de Kjedahl, modificación de Jodlbauer.

Los cloruros y los sulfatos se determinaron en el extracto acuoso, aplicando el método volumétrico de Volhard para los primeros y el método gravimétrico para los segundos.

Los resultados cuantitativos se refieren en tanto por mil de tierra seca a 100-105°C.

B. *Determinaciones de reacción.*

1. *Toma de las muestras.* — Las muestras se tomaron a una profundidad de 30 cm; se empleó un cilindro de acero, con hendiduras para facilitar la remoción de la muestra, construído, a tal efecto, en los talleres de la Facultad. La toma se realizó del 7 de noviembre de 1940 al 28 del mismo mes; en esa época los linos se hallaban en el subperíodo comprendido entre las fases de la floración y de la madurez.

2. *Procesos de laboratorio.* — El aparato empleado en la determinación de pH, fué el potenciómetro «Simplex» de Hellige, con una apreciación de 0,1 pH y electrodo de quinhidrona. Las lecturas se hicieron dentro de los 60 segundos de haber introducido el electrodo

en una suspensión de 10 gramos de muestra en 25 cm^3 de agua destilada, que se dejó en contacto durante 24 horas.

C. *Descripción del ensayo de lino.*

1. *Sistema experimental.* — El sistema experimental adoptado en el ensayo ecológico de lino es el del cuadrado latino.

2. *Dimensiones de las parcelas.*

a) En la siembra. Las parcelas miden, en la siembra, un ancho de 5 surcos, distanciados 0,20 m entre sí, siendo el largo de cada surco 3 m.

b) En la cosecha. Las parcelas en la cosecha son reducidas a un ancho de 3 surcos centrales y a un largo en cada surco de 2,50 m, pues se eliminan 0,25 m en cada cabecera.

La superficie de cosecha es, pues, de 1,50 m^2.

3. *Dimensiones del ensayo.* — Midiendo las parcelas, en el momento de la siembra, un metro de ancho por 3 m de largo y teniendo los caminos entre canteros y entre columnas un ancho de 0,90 m (de surco a surco), el ensayo resulta ser un rectángulo de 23,70 m de ancho por 47,70 m de largo.

4. *Densidad de siembra.* — Se sembró a razón de 700 semillas aptas por metro cuadrado.

5. *Fecha de siembra.* — Se sembró el 7 de agosto de 1940.

6. *Cosecha.* — Se cosechó con hoz a ras del suelo, el 7 de enero de 1941.

7. *Conducción del ensayo.* — El ensayo fué conducido por el ingeniero agrónomo Rafael Castells, colaborador de la Cátedra de Climatología y Fenología agrícolas.

8. *Nómina, designación, origen genético y geográfico de los linos ensayados.*

El origen genético y geográfico de las variedades objeto de ensayo, fué suministrado por el profesor ingeniero agrónomo Santiago Boaglio, subdirector de Agricultura de la Nación y ex director de la Estación Experimental de Pergamino.

LINOS

1° Origen genético ; 2° Origen geográfico.

A. *Población Facultad :*

1° Población ;

2° Cátedra de Cultivos Industriales de la Facultad de Agronomía de La Plata.

B. *H 39 :*

1° Cruzamiento de lineta común de flor blanca por lino común francés de grano grande y flor azul ;

2° Las Delicias (provincia de Entre Ríos).

C. *Benvenuto 1269 :*

1° Selección de una población de lino Malabrigo ;

2° Monte Buey (provincia de Córdoba).

D. *Klein 11 :*

1° Procede de una selección individual de un lino común del Partido de Rojas ;

2° Alfonso, F. C. C. A. (provincia de Buenos Aires).

E. *Buck 3 :*

1° Selección de una población de lino Malabrigo de la zona de Defferrari.

2° Defferrari, F. C. S. (provincia de Buenos Aires).

F. *330 M. A. :*

1° Procede de una selección individual de una población de lino Malabrigo común.

2° Pergamino (provincia de Buenos Aires).

G. *La Previsión 18 :*

1° Obtenido por selección genealógica de linos comunes de la zona de Pergamino.

2° Los ensayos comparativos se realizaron en la Chacra Experimental « La Previsión » en Barrow (provincia de Buenos Aires).

H. *Lineta Buck 114 :*

1° Selección de poblaciones comunes y provenientes de un lino común de la zona de Defferrari, F. C. S.

2° Defferrari (provincia de Buenos Aires).

I. *Benvenuto 1268 :*

1° Selección de una población de lino Malabrigo.

2° Monte Buey (provincia de Córdoba).

J. *Lineta Klein 10 e* :

1° Procede de una selección individual de un lino común del Partido de Rojas.

2° Alfonso, F. C. C. A. (provincia de Buenos Aires).

K. *Querandí M. A. :*

1° Procede de una selección realizada en una población de lino Malabrigo común.

2° Pergamino (provincia de Buenos Aires).

L. *Buck 113* :

1° Selección de poblaciones comunes provenientes de un lino común de la zona de Defferrari, F. C. S.

2° Defferrari, F. C. S. (provincia de Buenos Aires).

IV. CONDICIONES EXPERIMENTALES

Con el único objeto de facilitar la interpretación de los resultados de la experiencia, reseño en este capítulo las condiciones de clima y suelo del lugar donde ella se ha realizado. Agrego también las observaciones meteorológicas registradas durante el desarrollo del ensayo, como asimismo los datos fenológicos, agronómicos y fitopatológicos correspondientes.

A. *El lugar de la experiencia.* — El ensayo ecológico de linos oleaginosos se realizó en el Campo didáctico de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, en la Sección correspondiente a la Cátedra de Climatología y Fenología agrícolas y en el año de 1940.

1. *Corografía.* — El campo didáctico, anexo a la Facultad, es un terreno llano, sin ondulaciones de ninguna clase. La sección del mismo, donde se hizo el ensayo, está ligeramente inclinada hacia el NE. La vegetación espontánea es herbácea, como que pertenece a la provincia fitogeográfica de la Pradera pampeana. Geológicamente, el suelo es el conocido con el nombre de « loess y limo pampeano ». El loess está compuesto de arena, arcilla y calcáreo, originados por erosión eólica, mientras que el limo lo fué por erosión hidráulica. La materia orgánica proviene de la pradera de gramíneas, semejando al chernosiem ukraniano.

2. *Datos climáticos correspondientes a la ciudad de La Plata.* (Cuadro I). — Las coordenadas geográficas y la altura sobre el nivel del mar corresponden al Observatorio astronómico de la Universidad local.

El tipo de clima al cual pertenece el de La Plata, según el planisferio publicado por Thornthwaite (1933), es el siguiente : subhúmedo, mesotérmico, con lluvia adecuada en todas las estaciones ; siendo su representación simbólica : CB'r. En norteamérica, bajo este tipo de clima, se desarrolla un suelo *pedalfers* llamado *prairyerths* (Thornthwaite, 1931).

CUADRO I

Datos climáticos correspondientes a la ciudad de La Plata

	Valores numéricos	Fuente de origen	Serie de observaciones
Temp. media anual.....	16°3	Mapas isotérmicos de Davis, *Serv. Met. Arg.*	Desde su iniciación hasta 1914
Temp. estacionales :			
Verano.....	22°0		
Otoño.....	16°8		
Primavera.....	16°6		
Invierno	10°1		
Temp. máxima absoluta...	40°0		
Temp. mínima absoluta...	—5°0		
Lluvia, datos de Ensenada		*Régimen pluviométrico*	1913-1927
Lluvias mensuales : mm :			
Enero.....	69,7		
Febrero.....	81,1		
Marzo.....	92,5		
Abril.....	100,4		
Mayo	81,0		
Junio.....	56,8		
Julio	54,3		
Agosto.....	68,9		
Septiembre.....	91,3		
Octubre.....	59,3		
Noviembre.....	88,9		
Diciembre.....	66,9		
Lluvia anual.....	911,1		

Coordenadas geográficas : Latitud 34°55'S ; Longitud 57°56 'W de G. *Altura s. n. mar :* 15,28 m (cota del O de la escala barométrica). *Duración del día :* 21 de Junio = 9 h. 48' ; 21 de Diciembre = 14 h. 31'

3. *Composición física y química del suelo y del subsuelo del ensayo.* (Cuadro II y Gráfico n° 1). — Con el fin de conocer, en forma acabada y precisa el suelo y el subsuelo del ensayo estudiado, se practicaron los análisis físico-mecánico y químico sobre muestras tomadas en el mismo.

Las muestras se tomaron el día 27 de agosto de 1940. Como lugar de toma se eligió la intersección de los caminos entre canteros y entre columnas, estando el ensayo en ese momento en la fase de la germinación general. Dichos lugares están señalados en los planos adjuntos mediante asteriscos. Los números impares corresponden a las muestras de suelo, los pares a las de subsuelo.

En el cuadro II se encuentran sintetizados los resultados cuantitativos de dichos análisis. Para el análisis físico-mecánico, los resultados se refieren en tanto por ciento de tierra seca por calefacción a 100-105°C., para el análisis químico en tanto por mil.

Para cada uno de los componentes físicos y químicos, y separadamente para suelo y subsuelo, se calculó el porcentaje o pormilaje medio, que, resumiendo los seis lugares de toma de muestras facilita la interpretación de los resultados obtenidos. Agregando, también separadamente para suelo y subsuelo, los porcentajes o pormilajes máximos y mínimos a los valores medios ya calculados, se tiene la medida de la variabilidad de dichos componentes en el suelo y en el subsuelo del ensayo, o sea, una representación cabal de su heterogeneidad o irregularidad.

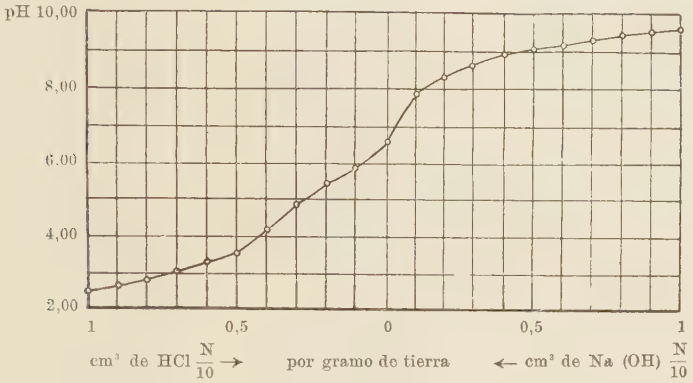


Gráfico n° 1. — Curva de titulación del suelo del ensayo

Se observan algunos porcentajes de arcilla, pertenecientes a muestras de subsuelo, un tanto elevados; posteriormente, se los ratificará o rectificará, mediante la repetición de los análisis correspondientes.

De acuerdo con los resultados del análisis físico-mecánico, debe clasificarse a ese suelo en el tipo arcilloso-limoso, porque predominan las partículas finas, coloidales o no. El subsuelo es más arcilloso que el suelo y éste ligeramente más limoso que aquél.

Respecto a las partículas gruesas, los porcentajes de arena gruesa son insignificantes en relación a los de la arena fina, que, si bien son elevados, no lo son suficientemente como para imprimir características de suelo arenoso. Los porcentajes del suelo son ligeramente superiores a los del subsuelo.

CUADRO II

Resultados cuantitativos de los análisis de las muestras de suelo y de subsuelo

Suelo / Subsuelo	Número de las muestras												Resumen de los 6 lugares de toma					
													Suelo			Subsuelo		
Suelo	1		3		5		7		9		11							
Subsuelo		2		4		6		8		10		12	med.	máx.	mín	med.	máx.	mín.
a. Análisis físico-mecánico																		
Resultados referidos en tanto por ciento de tierra seca																		
Arena gruesa	2,08	1,65	0,59	0,37	1,26	0,51	1,37	1,11	0,60	0,64	1,56	2,10	1,24	2,08	0,59	1,06	2,10	0,37
Arena fina	36,01	31,67	41,49	44,31	43,31	34,47	43,81	35,28	44,30	31,67	45,34	36,31	42,38	45,34	36,01	35,62	44,31	31,67
Limo	30,51	20,62	27,54	28,67	27,27	19,97	26,26	23,76	30,84	21,23	31,61	25,18	29,01	31,61	26,26	23,24	28,67	19,97
Arcilla	22,85	50,17	24,75	26,65	25,35	48,41	22,14	39,75	21,56	50,43	22,12	36,29	23,13	25,35	21,56	41,88	50,43	26,65
Pérdida por ignición	3,36	1,76	3,34	1,15	3,17	2,31	2,95	2,21	2,94	1,24	2,92	1,84	3,11	3,36	2,92	1,75	2,31	1,15
b. Análisis químico																		
Resultados referidos en tanto por mil de tierra seca																		
Hierro y aluminio (en Fe_2O_3 y Al_2O_3)	74,00	157,33	77,75	90,37	84,57	150,23	70,91	139,17	74,18	151,77	70,62	121,58	75,34	84,57	70,62	135,08	157,33	90,37
Calcio (en CaO)	7,15	6,18	6,85	6,16	6,59	7,53	4,97	4,92	5,52	5,13	4,26	5,52	5,89	7,15	4,26	5,96	7,53	4,92
Magnesio (en MgO)	3,75	7,48	4,10	4,28	4,17	5,87	3,03	3,97	3,90	3,64	3,17	3,49	3,69	4,17	3,03	4,79	7,48	3,49
Potasio (en K_2O)	2,74	5,72	2,93	1,90	2,95	3,13	3,23	4,45	2,67	3,17	1,38	2,17	2,65	3,23	1,38	3,42	5,72	1,90
Fósforo (en P_2O_5)	0,70	0,32	0,91	0,10	0,76	0,42	0,81	0,52	0,92	0,62	0,80	0,55	0,82	0,92	0,70	0,47	0,62	0,32
Nitrógeno (en N)	1,69	1,52	2,51	1,03	2,29	1,60	1,32	1,05	1,77	0,83	1,47	0,83	1,84	2,51	1,32	1,14	1,60	0,83
Cloruros (en Cl)	Ind.	Ind.	Ind.	–	—	—	—	—	Ind.	—	Ind.	—	—	—	—	—	—	—
Sulfatos (en SO_3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reacción (en pH)	6,3	6,8	6,6	6,6	6,8	7,1	6,5	6,4	6,4	6,2	6,2	6,1	6,5	6,8	6,2	6,5	7,1	6,1

La pérdida por ignición en sentido estricto representa, aproximadamente, la materia orgánica. Tratándose de un suelo arcilloso-limoso, puede decirse que está débilmente dotado de materia orgánica, siendo el subsuelo pobre en este componente,

Las propiedades físicas y químicas del suelo y del subsuelo están determinadas por su composición mecánica. En este caso, responden a las de los suelos y subsuelos arcillosos, vale decir, tierras con partículas altamente dispersas.

Terminado el análisis físico-mecánico, que ya sirvió para clasificar el suelo y subsuelo del ensayo-experiencia, se calificará, ahora, a los mismos por su riqueza en cada uno de los componentes químicos analizados.

Los resultados del análisis efectuado sobre la solución obtenida tratando las muestras con un ácido mineral fuerte (ácido clorhídrico en este caso) y en caliente, expresan el valor alimenticio potencial, es decir, la cantidad de alimentos que contiene, pero que por su grado de solubilidad, no pueden ser en su totalidad aprovechados de inmediato por el vegetal.

El contenido en coloides zeolíticos, expresado por el hierro y aluminio, es elevado; existiendo una acumulación de éstos en el subsuelo. Estos datos están, lógicamente, de acuerdo con los de arcilla.

El suelo y el subsuelo son pobres en calcio, lo que es sensible, tratándose de tierras arcillosas y ricas en nitrógeno. En cuanto al magnesio, el suelo es rico y aún más el subsuelo.

Estando en relación la riqueza en potasio con el contenido en arcilla, el suelo resulta ser rico en dicho elemento fertilizante y, por consiguiente, mas aún el subsuelo. El suelo está necesitado de fósforo y es pobre el subsuelo. A pesar del relativamente bajo contenido en materia orgánica, el suelo y el subsuelo son ricos en nitrógeno, más el primero que el segundo; aunque la cantidad de calcio es reducida.

Aplicando el método general para determinar la fertilidad de un suelo, según la relación molecular entre las sumas de los óxidos férrico y alumínico, y el anhídrido fosfórico, resulta ser la condición de fertilidad del suelo del ensayo, desfavorable, con un subsuelo sumamente desfavorable.

Como era de esperar, ya que no se trata de un suelo salino, hay prácticamente ausencia de cloruros y sulfatos.

La reacción expresada en pH, es ligeramente ácida, tanto en el suelo como en el subsuelo. El valor muy ligeramente alcalino, que se observa, corresponde a la muestra menos pobre en calcio.

El poder regulador del suelo del ensayo, representado por la curva de titulación (Gráfico nº 1), es muy bueno, tanto para los ácidos como para las bases, propiedad físico-química, ésta, de los suelos arcillosos.

Obsérvese cómo la amplitud de la fluctuación de los porcentajes o pormilajes de los componentes físicos y químicos analizados, es generalmente mayor en el subsuelo que en el suelo.

Por otra parte, debe decirse que los resultados enunciados confirman plenamente otros análisis efectuados sobre suelos y subsuelos del lugar, lo que se explica, ya que el origen geológico del suelo de la pradera pampeana es el mismo, según se expresó más arriba.

B. *Condiciones meteorológicas registradas durante la evolución del ensayo* (Cuadro III y Gráfico nº 2). — Las observaciones meteorológicas mensuales registradas durante la evolución completa del ensayo, fueron facilitadas por la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la Nación y corresponden al Observatorio Astronómico de la Universidad de La Plata, situado a unos 500 metros del lugar de la experiencia.

CUADRO III

Observaciones meteorológicas mensuales registradas durante la evolución completa del ensayo

	1940						1941
	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Enero
Temp. media °C	12°4	9°7	12°6	13°5	18°2	21°2	21°5
Temp. máxima media	15°2	14°0	16°5	17°7	23°4	25°8	26°2
Temp. mínima media	10°0	6°3	9°9	10°3	13°8	18°4	17°6
Temp. máxima absoluta	20°2	19°2	22°7	26°1	29°5	30°6	31°7
Temp. mínima absoluta	3°6	1°3	4°6	5°8	6°6	10°3	11°9
Lluvia mm	146,5	25,1	134,7	61,6	65,1	232,0	82,1
Días con precipitación observada	12	7	11	6	8	16	9
Humedad relativa media °/₀	89	79	81	76	72	83	73
Nubosidad ; escala de 0 a 10	7,9	4,6	6,6	6,2	5,6	6,5	4,1
Duración del día para el día 15 en horas y minutos	10,01	10,47	11,50	12,55	13,55	14,30	14,16

La duración del día para el día 15 de cada mes, se tomó de las tablas del *Almanaque del Ministerio de Agricultura de la Nación* (1935).

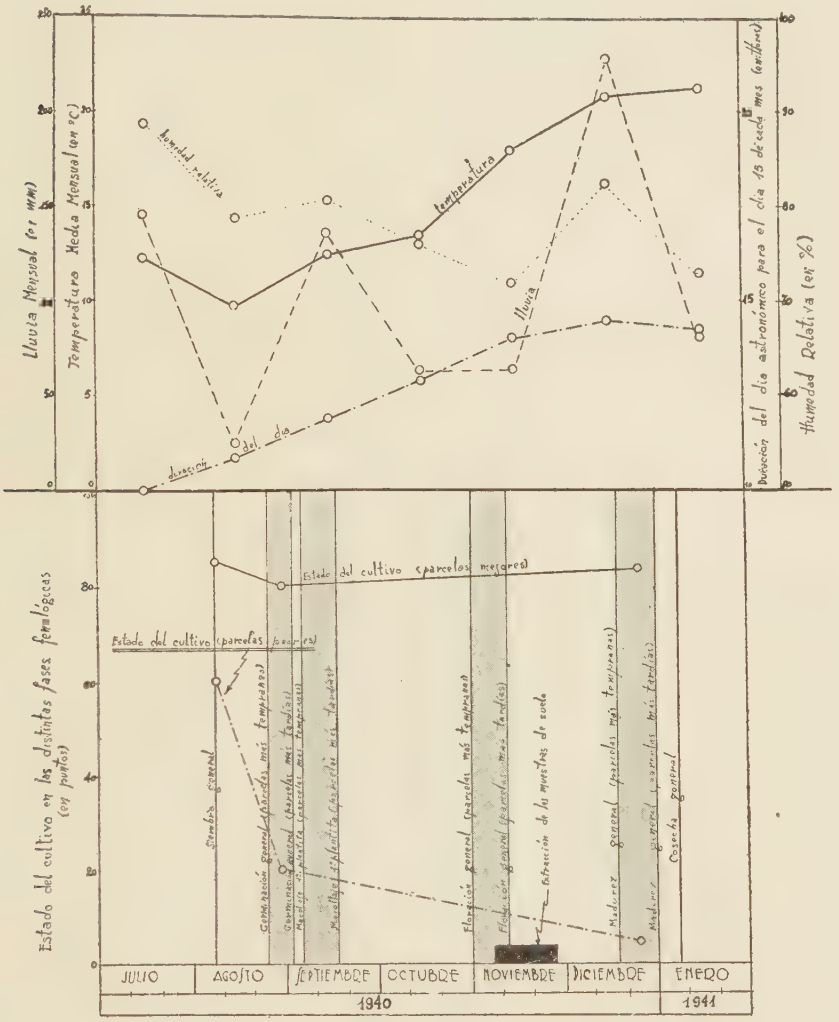


Gráfico nº 2. — Datos meteorológicos, fenológicos y estado del cultivo durante el ciclo completo del ensayo

C. *Datos fenológicos, agronómicos y fitopatológicos correspondientes al ensayo estudiado* (Cuadro IV y Gráfico nº 2). Los datos fenológicos, agronómicos y fitopatológicos (valores extremos) del ensayo estudiado se tomaron del *Registro del ensayo ecológico sobre linos oleaginosos* de

CUADRO IV

Datos fenológicos, agronómicos y fitopatológicos correspondientes al ensayo estudiado
(Valores extremos)

Fases	Subfases	Fechas registradas para las parcelas		Estado del suelo o del cultivo en las parcelas		Plagas observadas en las parcelas		Altura de las plantas en las parcelas con individuos.	
		Más tempr.	Más tardía	Mejor	Peor	Menos atacada	Más atacada	Más bajos	Más altos
Siembra.....	General	7 agos. 1940	7 agos. 1940	85 puntos	60 puntos × humedad excesiva y terrones				
Germinac.....	General	24 agos. 1940	2 sept. 1940	80 puntos	20 p. × muy ralo y algo de maleza				
Macollaje.....	1ª. plantita	5 sept. 1940	17 sept. 1940			0	0		
Aparición pimpollos.....	General	24 oct. 1940	3 nov. 1940						
Floración.....	1ª. flor	24 oct. 1940	5 nov. 1940						
	General	31 oct. 1940	11 nov. 1940						
Madurez	General	17 dic. 1940	31 dic. 1940	85 puntos	5 p. × ralo y dominado por la maleza	Pasmo, 2 p.	idem 35 p.	42 cm.	73 cm.
Cosecha.....	General	7 enero 1941	7 enero 1941						

la cátedra de Climatología y Fenología agrícolas, correspondiente al año 1940.

El estado del suelo o del cultivo y las plagas, se valoran de acuerdo con una escala de puntos, de 0 a 100 (De Fina, 1940). En el caso de que el puntaje sea 70 o menos, se da la razón de esa adjudicación.

V. DATOS EXPERIMENTALES E INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS MISMOS

A. *Datos parcelarios de reacción* (Cuadro V y Gráfico n° 3). — Las muestras de suelo para determinaciones de reacción se tomaron en el centro de cada una de las 144 parcelas que integran el ensayo.

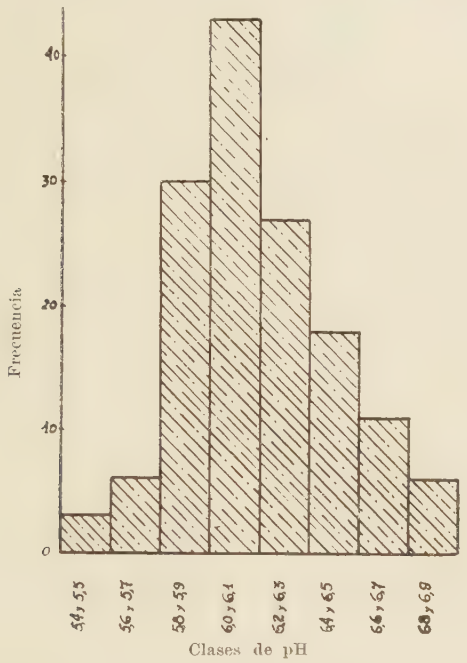


Gráfico n° 3. — Valores de pH y frecuencia en las parcelas

La operación comenzó el día 7 de noviembre de 1940. Diversas dificultades hicieron que dicha operación se prolongase hasta el día 28 del mismo mes. Esto no significa un obstáculo en la interpretación de los resultados, porque — como lo demuestra el Gráfico n° 1 — el poder regulador del suelo del ensayo es muy bueno, tanto para los

CUADRO V

Datos parcelarios de reacción (pH)

Cauteros	Columnas 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sumas	Medias
1	6,1	6,8	6,8	6,8	6,6	6,1	6,1	6,3	6,0	6,1	6,1	6,1	75,9	6,33
2	5,6	6,2	6,3	6,1	5,6	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	6,0	5,9	71,0	5,92
3	6,5	6,6	6,6	6,4	6,3	6,0	5,8	5,4	5,5	5,9	5,9	5,7	72,6	6,05
4	6,1	6,5	6,5	6,7	6,7	6,3	5,9	5,8	6,1	6,1	6,2	6,0	74,9	6,24
5	6,1	6,3	6,3	6,1	6,3	6,4	6,1	6,4	6,4	6,2	6,2	6,4	75,2	6,27
6	6,1	6,0	6,1	6,2	5,8	5,8	6,0	6,1	5,8	5,9	5,7	5,8	71,3	5,94
7	6,2	6,4	6,8	6,6	6,5	6,4	6,1	6,7	6,3	6,3	6,5	6,2	77,0	6,42
8	5,9	5,9	6,0	6,1	6,8	6,4	5,9	5,8	5,9	5,6	5,5	5,6	71,4	5,95
9	6,1	6,2	6,3	6,1	6,1	6,4	6,2	6,3	6,2	6,1	6,0	6,0	74,0	6,17
10	6,3	6,6	6,6	6,8	6,6	6,4	6,5	6,2	6,0	6,6	6,2	5,9	76,7	6,39
11	5,9	6,2	6,4	5,9	6,3	6,1	6,1	6,0	5,9	5,9	5,8	5,9	72,4	6,03
12	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,4	6,2	6,1	5,9	6,0	5,9	6,0	73,0	6,08
Sumas	73,0	75,8	77,8	75,9	75,7	74,6	72,8	73,0	71,8	72,5	72,0	71,5	885,4	
Medias	6,08	6,32	6,40	6,33	6,31	6,22	6,07	6,08	5,98	6,04	6,00	5,96		6,15

ácidos como para las bases, lo que, por otra parte, es característico del tipo de suelo como el de la experiencia.

El lino se encontraba entonces en el subperíodo que está comprendido entre las fases de la floración y de la madurez.

En el cuadro V están tabulados los valores parcelarios de pH y calculadas las medias por cantero y por columna y por último la media general.

Con estos datos se construyó el Gráfico n° 3, en el cual los valores de pH fueron agrupados en clases de a dos décimas. La clase modal resultó ser la que agrupa a los valores de pH 6,0 y 6,1.

Además, se observa que la rama descendente de la curva, es más suave que la rama ascendente. Esto puede interpretarse como una tendencia a variar la reacción del suelo en el sentido alcalino y no en el sentido ácido, siendo los valores fuertemente ácidos excepcionales en el ensayo. Por otra parte, la determinación del poder regulador, parece confirmar esta interpretación.

B. *Datos parcelarios de rendimiento* (Cuadro VI). — Los rendimientos, en gramos por parcela, se encuentran tabulados en el Cuadro VI y, además, calculadas las medias por cantero y por columna y la media general.

El lugar asignado a los linos en el ensayo está señalado por su letra-designación, colocada debajo del rendimiento correspondiente.

Los rendimientos medios de los linos ensayados, ordenados en forma decreciente, son los siguientes:

Designación	Lino	Rend. medio grs. × parcela	Rend. medio Kgs. × ha.
A.....	Población Facultad	100,5	670
F.....	330 M. A.	98,3	655
B.....	H 39	96,1	641
L.....	Buck 113	92,9	619
K	Querandí M. A.	82,8	552
H	Lineta Buck 114	82,7	551
I.....	Benvenuto 1268	77,0	513
D	Klein 11	74,6	497
E.....	Buck 3	74,2	495
C.....	Benvenuto 1269	72,4	483
G.....	La Previsión 18	62,9	419
J.....	Lineta Klein 10e	45,9	306
Media general.....		80,0	533

CUADRO VI

Datos parcelarios de rendimiento (gramos)

Canteros	Columnas 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sumas	Medias
1	79,8 D	122,9 A	84,0 C	60,4 K	39,9 J	79,9 E	75,5 L	97,7 I	105,7 F	40,7 G	62,4 H	84,1 B	933,0	77,7
2	108,5 A	91,0 C	101,6 B	33,7 J	62,3 G	95,6 F	63,1 D	50,3 H	80,1 L	45,6 I	38,2 E	57,8 K	827,8	69,0
3	92,8 H	84,7 D	47,7 J	106,4 A	63,5 I	100,5 B	56,1 G	50,6 L	52,2 E	40,4 C	47,8 K	51,1 F	793,8	66,1
4	156,2 K	153,2 L	95,8 I	95,1 F	93,2 E	84,5 D	41,2 J	60,7 C	92,8 A	76,5 B	56,2 G	63,7 H	1069,1	89,1
5	105,1 C	116,2 E	64,9 B	58,3 B	86,3 K	95,6 H	108,2 F	68,5 G	72,4 I	78,6 A	80,2 L	30,3 J	964,6	80,4
6	110,6 E	122,3 I	72,5 G	76,5 D	73,1 C	79,3 J	101,8 A	82,6 F	65,0 H	70,2 K	136,4 B	96,2 L	1086,5	90,5
7	93,0 G	109,1 K	108,6 F	69,1 I	85,8 A	78,3 L	84,3 B	87,6 E	54,3 C	48,1 H	45,6 J	72,5 D	936,3	78,0
8	89,4 I	171,4 B	106,0 K	98,7 H	75,8 D	38,6 G	57,4 C	85,7 A	23,4 J	41,2 L	96,4 F	58,8 E	942,8	78,6
9	123,4 F	81,7 J	130,9 A	55,8 E	72,4 L	65,5 K	61,9 H	61,1 B	55,1 G	59,0 D	64,0 C	55,5 I	886,3	73,9
10	126,7 L	140,2 H	92,0 E	56,7 C	84,1 B	71,6 A	50,1 I	26,2 J	50,9 K	59,0 F	78,2 D	54,1 G	889,8	74,1
11	48,0 J	84,2 G	119,4 H	126,5 L	113,0 F	70,3 I	72,9 K	66,0 D	99,5 B	51,5 E	125,7 A	76,7 C	1053,7	87,8
12	95,2 B	140,6 F	133,8 L	73,4 G	93,9 H	105,7 C	54,6 E	110,1 K	89,8 D	53,4 J	92,3 I	95,0 A	1137,8	94,8
Sumas	1228,7	1417,5	1157,2	910,6	943,3	965,4	827,1	847,1	841,2	664,2	923,4	795,8	1521,5	
Medias	102,4	118,1	96,4	75,9	78,6	80,5	68,9	70,6	70,1	55,4	77,0	66,3		80,0

Observación : Las letras indican las variedades

C. *Correlación entre pH del suelo y rendimiento* (Gráfico nº 4). — Con el objeto de saber si el rendimiento está determinado o influído por el pH del suelo, se aplicó el cálculo estadístico de correlación. Se hicieron las representaciones gráficas y el cálculo del coeficiente de correlación, sobre la base de la publicación de De Fina (1939).

1. *Representaciones gráficas.* — De la observación de los 12 diagramas de puntos (Gráfico nº 4), uno para cada lino, se deduce la existencia de correlación en 4 de ellos. Son los correspondientes a las variedades H 39, Buck 3, Lineta Buck 114 y Buck 113. En el primero de ellos la correlación es negativa y positiva en los 3 restantes. En lo que a los demás respecta, indican claramente ausencia de correlación o poco definida.

Los diagramas correspondientes a las variedades 330 M.A. y Querandí M. A., que tienen el mismo origen genético y geográfico, parecen revelar la existencia de un pH óptimo (6,1).

2. *Cálculo de los coeficientes de correlación.* — Indicando los gráficos existencia de correlación para las 4 variedades enunciadas, se procedió a valorar la misma, calculando el coeficiente de correlación para esos 4 casos.

Los resultados obtenidos se encuentran resumidos a continuación :

Designación	Variedad	*r* (coef. correl.)	Significancia	El pH varió entre
B.....	H 39	— 0,558	Casi significativo	5,7 y 6,6
E.....	Buck 3	+ 0,584	Significativo	5,5 y 6,7
H	Lineta Buck 114	+ 0,677	Significativo	5,8 y 6,6
L.....	Buck 113	+ 0,614	Significativo	5,4 y 6,5

Trabajando con doce pares de factores y un nivel de seguridad de 95 %, el coeficiente de correlación, para ser significativo, tiene que ser mayor de : r = 0,576 (Fisher, 1936). Considero casi significativo, un coeficiente que no lo es para 95 %, pero sí para 90 %.

En síntesis, las variedades Buck 3, Lineta Buck 114 y Buck 113 aumentan el rendimiento a medida que se eleva el pH del suelo; la variedad H 39, a la inversa, lo disminuye; todo esto dentro de los límites de pH que se registran para cada variedad en la presente experiencia.

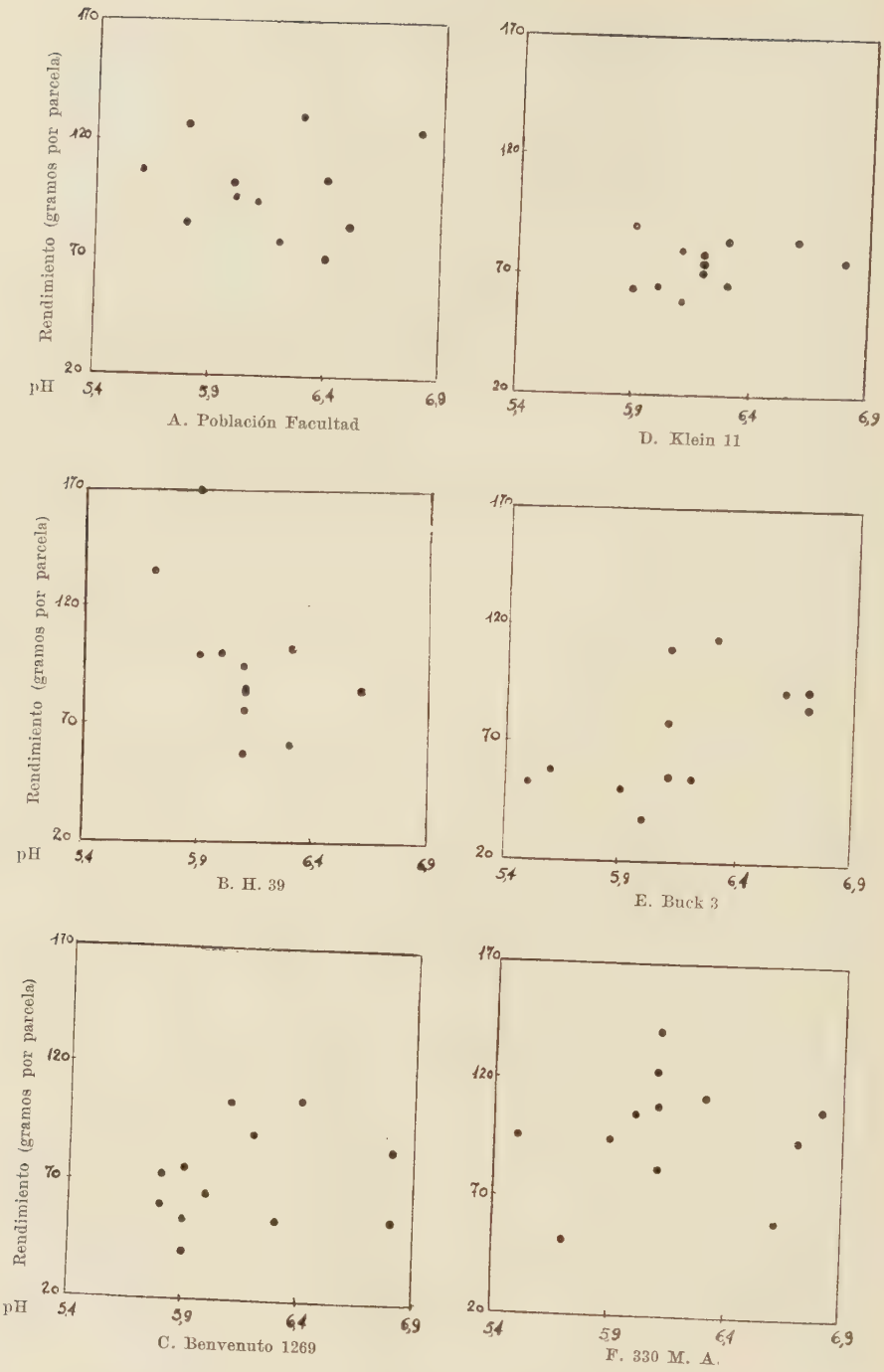


Gráfico nº 4 *a*. — Correlación entre pH del suelo y rendimiento

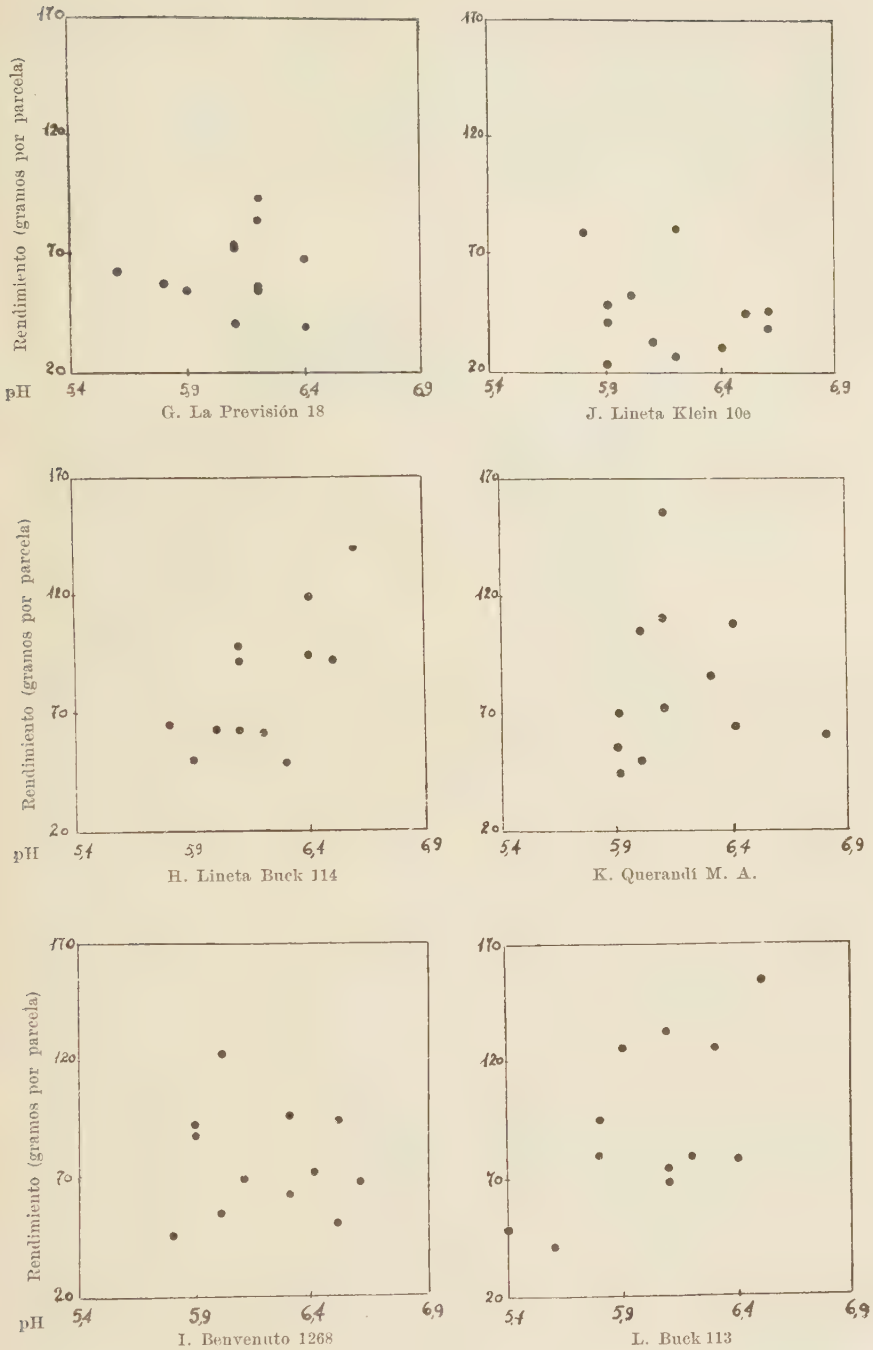


Gráfico nº 4 b. — Correlación entre pH del suelo y rendimiento

D. *El rendimiento en función de la reacción del suelo* (Gráfico nº 5). — Excepción hecha de la variedad H 39, las 11 restantes demostraron *tendencia* a aumentar los rendimientos a medida que el pH se eleva. Partiendo de este hecho se consideró muy útil saber en qué forma los valores de pH del suelo modifican el rendimiento del lino.

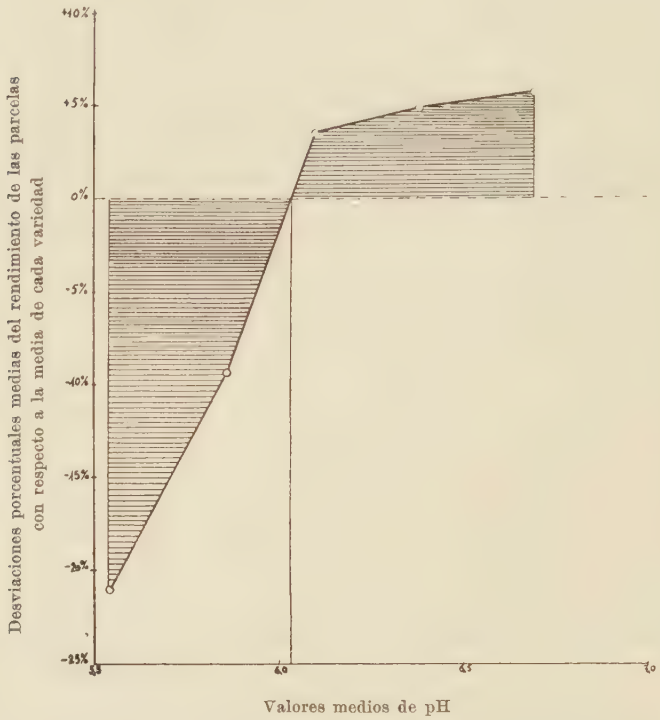


Gráfico nº 5. — El rendimiento en función de la reacción del suelo. *Observación:* Calculado el coeficiente de correlación, que resultó ser negativo y casi significativo (95 %), se eliminó la variedad H 39.

A tal efecto se hizo necesario buscar un método apropiado para demostrar dicha influencia; ello se consiguió por medio del Gráfico nº 5, cuya construcción e interpretación paso a exponer.

1. *Construcción del Gráfico.* — Para construir dicho gráfico se procedió en la forma siguiente.

Para cada parcela se calculó la desviación porcentual, positiva o negativa, del rendimiento con respecto al rendimiento medio de la variedad correspondiente, que se consideró el 100 %.

Luego los 132 pares de valores (desviación porcentual del rendi-

miento-pH) fueron agrupados en 5 clases establecidas en base a los valores de pH; cada clase abarca 3 décimas de pH.

Para cada una de las cinco clases así resultantes se calculó el valor medio de pH y la media (algebraica) de las desviaciones porcentuales del rendimiento. Se tienen así cinco valores medios de pH, con sus cinco correspondientes desviaciones porcentuales medias, positivas o negativas, del rendimiento.

Con estos cinco pares de datos, los valores medios de pH como abscisas y las desviaciones medias como ordenadas, se construyó el gráfico.

Considerando el método de cálculo que se acaba de exponer, resulta evidente que la curva, representada en dicho gráfico, está libre de las complicaciones que acarrea el *diferente* nivel de productividad propio de cada *variedad.*

Además, los valores medios de pH, así como las desviaciones porcentuales medias del rendimiento, son resultantes de un conjunto relativamente numeroso de datos, lo que da una mayor solidez a la representación.

Es innecesario recalcar que la variedad H 39, por su comportamiento opuesto al de las 11 variedades restantes, no fué incluída en los cálculos enunciados precedentemente.

2. *Interpretación.* — El examen del Gráfico n° 5, que es el fundamental del trabajo, sugiere las siguientes consideraciones:

1ª Los rendimientos más altos se encuentran a pH 6,7.

2ª Los rendimientos medios se encuentran, aproximadamente, a pH 6,0.

3ª Los rendimientos más bajos se encuentran, aproximadamente, a pH 5,5.

4ª La línea quebrada sube, casi verticalmente, hasta pH 6,1, punto en que sufre un achatamiento progresivo.

5ª La influencia *perjudicial* de los pH bajos es más pronunciada que la influencia benéfica de los pH altos.

6ª De esta última observación se infiere la conveniencia de no cultivar las 11 variedades de lino estudiadas, en suelos con valores de pH menores de 6,1; siendo prácticamente indiferente el rendimiento en suelos con valores de pH mayores de 6,1.

E. *Análisis de la variancia* (Gráficos n^{os} 6 y 7 y Cuadro VII). — La finalidad del análisis de la variancia es disgregar la variación total de un ensayo en la variación parcial de cada una de las entidades

que intervienen (en el presente caso, canteros, columnas y variedades). Deducidas todas las variaciones parciales de la variación total, queda el « remainder » o resto, como medida del error experimental.

Se aplicó este método a los datos parcelarios de reacción (Cuadro V) y a los datos parcelarios de rendimiento (Cuadro VI), distinguiéndose así el análisis de la variancia para reacción (pH) y el análisis de la variancia para rendimiento. Siguióse con éxito a Remussi (1937).

1° *Reacción.* — *a) Representación gráfica.* En el Gráfico n° 6 se muestran las variaciones de los valores de pH de las parcelas con respecto al valor de pH medio de todo el ensayo. Se rayaron las parcelas con valores iguales o más altos que la media general y dejaron en blanco las parcelas con valores más bajos. Demuéstrase así la heterogeneidad o irregularidad del suelo del ensayo con respecto al factor reacción,

b) Cálculos. Las operaciones efectuadas para el cálculo de la variancia, se encuentran resumidas en el Cuadro VII.

CUADRO VII

Análisis de la variancia. Resumen

	Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valores de F	Significancia
Rendimiento	Total	143	114.183,32	798,48475	—	—
	Entre medias de canteros.....	11	10.447,01	949,72818	3,47239488	Alt. sign.
	Entre medias de columnas ...	11	40.288,59	3662,59909	13,3915904	Alt. sign.
	Entre medias de variedades...	11	33.359,55	3032,68636	11,0872645	Alt. sign.
	« Remainder » o resto.....	110	30.088,17	273,528818	—	—
Reacción	Total	143	12,74	0,0891	—	—
	Entre medias de canteros.....	11	4,18	0,3800	8,5393	Alt. sign.
	Entre medias de columnas ...	11	3,18	0,2891	6,4966	Alt. sign.
	« Remainder » o resto.....	121	5,38	0,0445	—	—

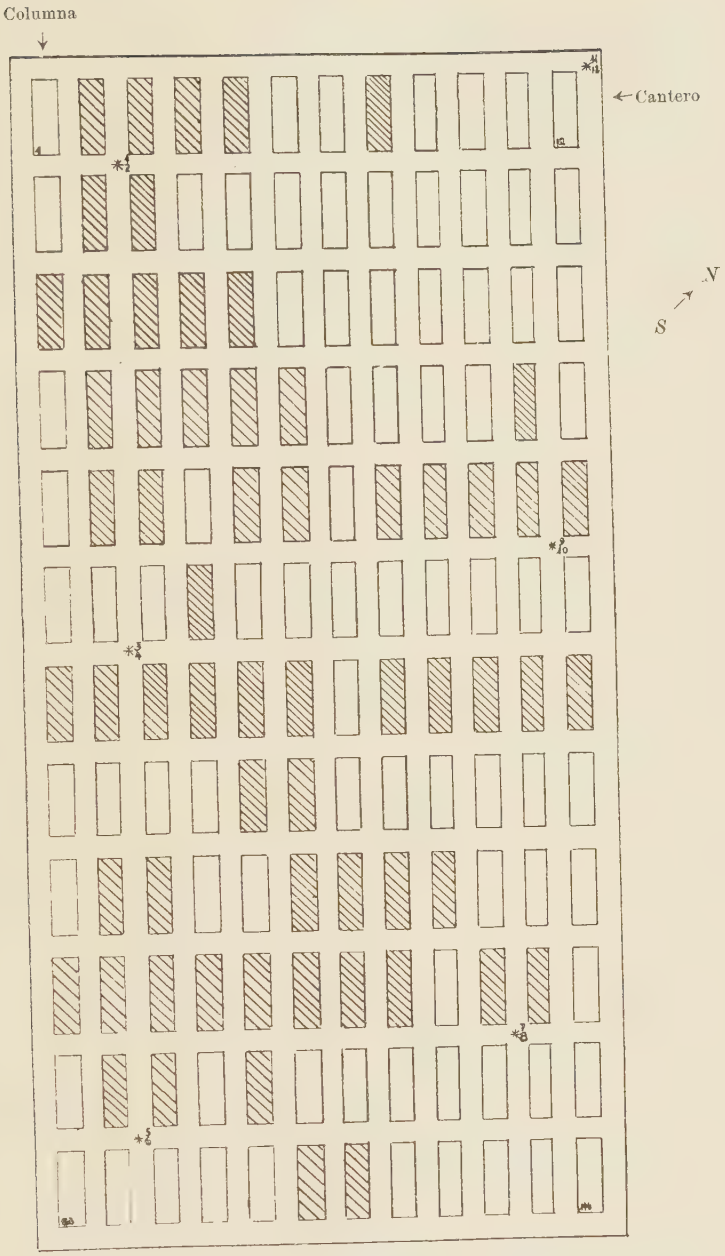


Gráfico nº 6. — Plano del ensayo que muestra las variaciones del pH de las parcelas con respecto al valor pH medio. *Observaciones :* rectángulo rayado significa pH igual o mayor que la media general ; rectángulo en blanco significa pH menor que la media general. * 3/4 = lugar de toma de las muestras de suelo y de subsuelo.

Los valores de F resultan ser altamente significativos, tanto para canteros como para columnas; la medida de los primeros es ligeramente superior a la de los segundos. Dicho en otras palabras, los canteros y las columnas han tenido una gran acción en la determinación de los valores de pH.

Previamente, se había confeccionado otro cuadro, incluyendo a los lugares asignados a las variedades en el ensayo, como entidad causante de variación. Calculados los valores de F, correspondientes a esta causa de variación, ella resultó ser no significativa, lo que, por otra parte, es lógico, ya que una variedad no puede influir en un lapso tan breve, como el del ensayo, sobre la reacción del suelo de la parcela que le tocó en suerte. Puesto que se perdían grados de libertad para el « remainder » o resto, se resolvió no incluir a dicha variación en el cuadro definitivo.

2. *Rendimiento. — a) Representación gráfica.* Si al plano del ensayo que muestra las variaciones de los rendimientos parcelarios respecto del rendimiento medio de cada variedad, se lo divide en dos mitades, en el sentido de su largo, es decir, en el sentido de las columnas, se nota que el número de parcelas rayadas (rendimientos altos) difiere fundamentalmente de una mitad a la otra. En efecto, en la mitad izquierda, el número de parcelas rayadas (rendimientos altos) es 51, en contraposición al de la otra mitad que es 16; relación : 3,2 : 1. Triple contra sencillo (Gráfico n° 7).

Si procediendo de idéntica manera, se divide el plano del ensayo en el sentido de su ancho, en el sentido de los canteros, la mitad superior presenta un número de parcelas rayadas 34, mientras que la mitad inferior 33; relación : 1 : 1, mucho más estrecha que la anterior.

Dicho con otros términos, las columnas han tenido sobre los rendimientos una influencia mucho mayor que los canteros. Esta afirmación, revelada objetivamente por la representación gráfica, la confirmará más adelante el análisis de la variancia.

La mayor variación en el sentido del ancho o de las columnas, que en el sentido del largo o de los canteros, que parecería ser ilógica, pues raramente se presenta en los análisis de variancia, puede explicarse. En efecto, el terreno donde se realizó el ensayo está inclinado en dirección NE, acumulándose el agua después de las lluvias, en la parte correspondiente a la mitad derecha del plano; de aquí que resulte ser ésta la fracción más carente de buenos rendimientos, ya que el agua, que drena muy difícilmente, debido a la naturaleza arcillosa del suelo y del subsuelo del lugar, impide el buen desarrollo del cultivo.

Gráfico nº 7. — Plano del ensayo que muestra las variaciones del rendimiento de una variedad con respecto al rendimiento medio de esa misma variedad. *Observaciones :* rectángulo rayado significa rendimiento igual o mayor que la media de la variedad respectiva ; rectángulo en blanco significa rendimiento menor que la media de la variedad respectiva. * 3/4 = lugar de toma de las muestras de suelo y de subsuelo.

Además, si para cada uno de los cuatro elementos fertilizantes (nitrógeno, fósforo, potasio y calcio) y el magnesio, se calcula el promedio de las tres determinaciones correspondientes a la mitad izquierda del Plano del ensayo (parte alta) y el de las tres determinaciones correspondientes a la mitad derecha (parte baja) y luego se halla la diferencia del promedio de la izquierda respecto del de la parte derecha, se tiene el cuadro siguiente :

Elemento	Capa analizada	Promedio por mil de las tres determinaciones de la		Diferencia del promedio de la parte izquierda respecto del de la parte derecha (°/₀₀)
		Mitad izquierda del ensayo (parte alta)	Mitad derecha del ensayo (parte baja)	
N.....	Suelo	2,16	1,52	+ 0,64
	Subsuelo	1,38	0,90	+ 0,48
P.....	Suelo	0,79	0,84	— 0,05
	Subsuelo	0,38	0,56	— 0,18
K	Suelo	2,87	2,43	+ 0,44
	Subsuelo	3,58	3,26	+ 0,32
Ca.....	Suelo	6,86	4,91	+ 1,95
	Subsuelo	6,72	5,19	+ 1,53
Mg.....	Suelo	4,00	3,36	+ 0,64
	Subsuelo	5,87	3,70	+ 2,17

En él se observa claramente que la mitad izquierda es más rica en elementos fertilizantes, salvo la ligera excepción del fósforo. El mismo hecho, pero más acentuado, se observa para los dos elementos reguladores de la acidez : calcio y magnesio. Lo que explica que en la mitad izquierda exista mayor número de parcelas con valores de pH más altos que la media, que, como se ha demostrado en el curso del trabajo, son los óptimos para las variedades ensayadas, menos para la variedad H 39.

Entonces se tienen tres razones por las cuales es menos fértil la mitad derecha que la izquierda. Una, de orden físico-mécanico (humedad excesiva del suelo y subsuelo); la segunda, de orden químico (menor riqueza en elementos fertilizantes) y la tercera, de orden físico-químico (menor riqueza en calcio y magnesio y su consecuencia, pH más bajo).

b) Cálculos. También en el Cuadro VII, está resumido el cálculo de la variancia para rendimiento. Todas las entidades que intervienen en el mismo (canteros, columnas y variedades), dan valores de F alta-

mente significativos. Obsérvese que la medida de esos valores es mayor para columnas que para variedades y canteros, sobre todo con respecto a estos últimos.

Por consiguiente, el rendimiento se encuentra determinado, en orden decreciente de intensidad, por las columnas, por las variedades y por los canteros.

VI. LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y LA REACCIÓN DEL SUELO EN LA REGIÓN LINERA ARGENTINA

Antes de finalizar el presente trabajo, trataré de vincular los resultados obtenidos en nuestra experiencia, con la reacción del suelo de la región linera argentina.

A tal efecto, se aprovecharon los datos de Corti (1939). Se tomaron los valores de pH actual, corespondientes a muestras de suelo, con exclusión del subsuelo, de las provincias que constituyen prácticamente toda la región linera argentina : Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, exceptuando los partidos o departamentos no lineros.

Con los datos pertenecientes a Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, que son las provincias donde se han originado los linos ensayados que presentan correlación positiva, significativa o no, entre pH del suelo y rendimiento, se trazó un histograma, el cual comprende 135 datos de pH (Gráfico n° 8)

Con los valores de Entre Ríos, que es la provincia de donde procede la variedad H 39, se construyó otro histograma sobre la base de 139 datos, de los cuales 77 pertenecen a Las Delicias, localidad donde se obtuvo la variedad en cuestión, la única que acusó sus mejores rendimientos en los suelos más ácidos (Gráfico n° 9).

Los valores de pH se agruparon en clases de acuerdo con la siguiente clasificación, extraída del glosario del *Yearbook* (1938).

Valores de pH	Reacción
5,1-5,5.....	Fuertemente ácida
5,6-6,0.....	Medianamente ácida
6,1-6,5.....	Ligeramente ácida
6,6-7,0.....	Muy ligeramente ácida
7,0-7,3.....	Muy suavemente alcalina
7,4-8,0.....	Suavemente alcalina
8,1-9,0.....	Fuertemente alcalina

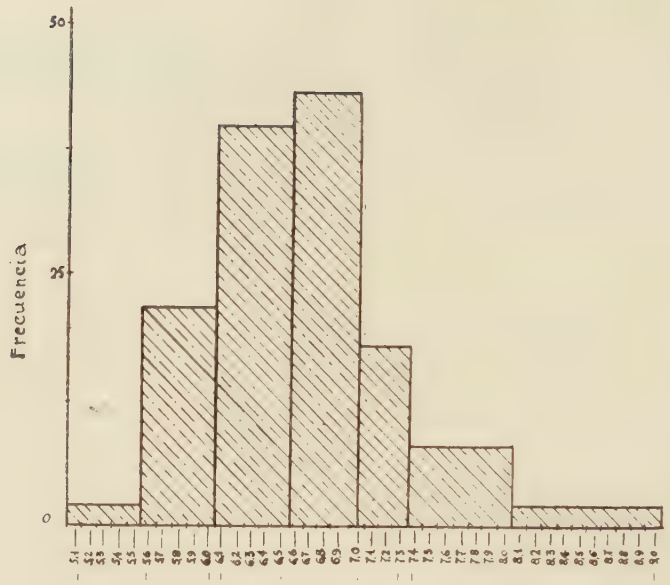


Gráfico nº 8. — Reacción del suelo en la región linera argentina de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba (menos los Partidos o Departamentos fuera de la región linera).

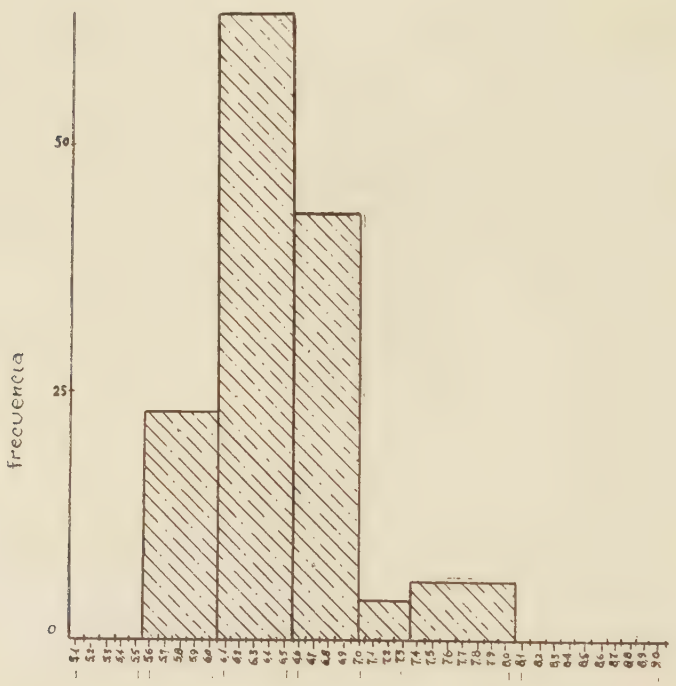


Gráfico nº 9. — Reacción del suelo en la región linera argentina de la provincia de Entre Ríos

Los datos de pH 7,0 se distribuyeron por partes proporcionales a las clases correspondientes, pues, según la clasificación seguida, este valor presenta la particularidad de pertenecer a dos clases.

En el Gráfico nº 8 se observa que la clase más frecuente es la que agrupa a los valores de pH 6,6-7,0; por consiguiente, la reacción del suelo que predomina en la región linera de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba es muy ligeramente ácida.

En el Gráfico nº 9, la clase más frecuente es la que agrupa los valores de pH 6,1-6,5. Siguiendo siempre al glosario antecitado, la reacción del suelo predominante en la provincia de Entre Ríos es ligeramente ácida, es decir, que el suelo de esta provincia, por lo general, es algo más ácido que el de las provincias consideradas anteriormente; ello justifica el comportamiento tan distinto que acusó la variedad H 39.

De estos hechos surgen dos conclusiones interesantes:

1ª El fitotecnista, en forma consciente o no, al proceder al mejoramiento del lino, hace sus selecciones considerando, entre otros muchos factores, el buen comportamiento de la planta frente a la reacción del suelo, propia de la región;

2ª Las lógicas limitaciones que se imponen a los resultados obtenidos de toda experiencia agronómica realizada en un solo lugar, durante un solo año, quedan notablemente reducidas en nuestro caso, pues las variedades se comportaron como era dable esperar por su origen geográfico.

VII. CONCLUSIONES

Del presente trabajo se desprenden las conclusiones siguientes:

1ª Los 144 valores parcelarios de pH fluctuaron, en el suelo del rectángulo (23,70 m por 47,70 m) que constituye el ensayo, entre pH 5,4 y pH 6,8. El valor medio de pH, de todo el ensayo, fué 6,15. Según el análisis de la variancia, los canteros y las columnas han tenido una gran influencia en la determinación de los valores de pH.

2ª Las variedades Buck 3, Lineta Buck 114 y Buck 113, que tienen el mismo origen genético-geográfico, aumentaron el rendimiento a medida que se elevó el pH del suelo; la variedad H 39, a la inversa, lo disminuyó. Las variedades 330 M. A. y Querandí M. A., ambas con un mismo origen genético y geográfico, parecen hallar la reacción óptima a pH 6,1.

3ª Consideradas todas las variedades, excepto la H 39, *los rendi-*

mientos más altos se registraron a pH medio 6,7. Los rendimientos medios y los rendimientos más bajos se produjeron aproximadamente, a pH medios de 6,0 y 5,5, respectivamente.

4ª La influencia perjudicial de los valores bajos de pH, fué más pronunciada que la influencia benéfica de los valores altos de pH; infiriéndose, así, *la conveniencia de no cultivar las variedades ensayadas en suelos con valores de pH menores de 6,1; además, la reacción del suelo no debe ser motivo de preocupación cuando los valores de pH oscilan entre 6,1 y 6,7.* Las conclusiones del punto 4 no rigen para la variedad H 39.

5ª De las doce variedades experimentadas, solamente una, la H 39, se manifestó como acidófila; ello se explica, pues procede de la provincia de Entre Ríos, donde los suelos son más ácidos que en el resto de la región linera argentina.

6ª De acuerdo con el análisis de la variancia, el rendimiento resultó determinado, en orden decreciente de intensidad, por las columnas, por las variedades y por los canteros.

7ª La distribución del rendimiento dentro del ensayo demostró que éste no estuvo determinado, en forma exclusiva, por la reacción; buena parte de la influencia del suelo debe ser atribuída a la humedad del suelo y subsuelo y a la riqueza en elementos fertilizantes.

8ª Las lógicas restricciones que se imponen a los resultados de toda experiencia agronómica, realizada en un solo lugar, durante un solo año, quedan notablemente reducidas en este caso, pues las variedades se comportaron como era dable esperar, de acuerdo a los valores de pH que predominan en sus regiones de origen.

9ª El fitotecnista, conscientemente o no, hace sus selecciones considerando, entre otros muchos factores, el buen comportamiento de la planta de lino frente a la reacción del suelo, propia de la región.

10ª Los resultados de esta experiencia concuerdan bastante bien con los de Opitz (1928), efectuados en Berlín.

CONCLUSIONS [1]

From the present work the following conclusions are drawm :

1) The 144 plot pH values, ranged on the research rectangle soil (23.70 m × 47.70 m) from pH 5,4 to pH 6,8. The average pH value of

[1] Vertido al inglés por Jaime Miguel Alazraqui Alonso, ingeniero agrónomo.

the whole experiment was 6,15. According to the variance analysis, growing beds and columns, have had a great influence on the determination of pH values.

2) The linseed varieties « Buck 3 », «Buck 114» and «Buck 113» which are of the same genetic-geographical origin, increased yield as soil pH rose ; whereas « H 39 » variety decreased it.

Both « 330 M.A. » and « Querandí M.A. » varieties, of an equal genetic and geographical origin, seem to meet their optimum at pH 6,1 reaction.

3) All the considered varieties except « H. 39 » have shown that *higher yields were recorded at medium pH 6,5 respectively.*

4) The pernicious influence of low pH values, was more conspicuous than the good influence of high pH values; thus it is infered : *The convenience of not growing varieties which have been tested on soils with less pH 6,1 values; furthermore the soil reaction should not be a matter to worry about when pH values range between 6,1 to 6,7.*

These conclusions are not applicable to « H. 39 » linseed variety.

5) Linseed « H. 39 » was the only one among the twelve tested varieties which showed itself as an acidophilous one; it is so, because it originated in the province of Entre Ríos, where soils are more acid than in the rest of the Argentine linseed belt.

6) According to the variance analysis, yield was determined in decreasing range, first by the columns, then by the varieties and lastly by the growing beds.

7) Distribution of yield in the test have shown it not only determined by soil reaction ; a lot of the soil influence must be attributed to soil and subsoil moisture and its fertility.

8) The logical restrictions imposed on any agronomical experience results, held in one place only, during one single year, hardly remain reduced in this case, because varieties behaved according to their original country pH values.

9) Among many other factors the breeder, consciously or not, makes his selections considering the good behaviour of the linseed plant against the natural region soil reaction.

10) Results of this experience fairly agree with Opitz's (1928) carried out in Berlin.

VIII. BIBLIOGRAFIA CITADA

Anónimo, 1935. *Hora media local de la salida y puesta del sol (borde superior). Almanaque del Ministerio de Agricultura de la Nación* 1935. Buenos Aires.

Anónimo, 1938. *A glossary of special terms used in the soils Yearbook. Soils and Men, Yearbook of Agriculture* 1938 : 1162-1180. Washington.

Arrhenius, O., 1923. *Soil reaction and plant development. Meddel. Centralanst. Försöksv. Jordbruksområdet* 245, 14 páginas, 1 fig. Resumen en *Experiment Station Record* 50 : 532. 1924.

Arrhenius, O., 1926. *Kalkfrage, bodenreaktion und pflanzenwachstum.* Leipzig. Citado por Opitz en Tobler, 1928.

Corti, H., 1939. *La concentración de iones hidrógenos en los suelos de la República Argentina. Physis,* Rev. de la Soc. Arg. de Cienc. Nat., 14 : 261-295. Buenos Aires.

Davis, G. G., 1914. *Servicio meteorológico argentino. Historia y organización. Con un resumen de los resultados.* Buenos Aires.

De Fina, A. L., 1939. *Aplicación del cálculo estadístico de correlación para la predicción de cosechas.* 21 páginas mimeografiadas. Buenos Aires.

De Fina, A. L., 1940. *Instrucciones para observar un ensayo ecológico de linos oleaginosos.* Univ. Nac. de La Plata, Fac. de Agronomía, *Cultivos Industriales,* Bol. de la Cát. de Agric. (2a. p.), 1 (6) : 55-63. La Plata.

Dirección de Meteorología, G. e H., 1934. *El régimen pluviométrico de la República Argentina.* Serie F, publ. n° 1. Buenos Aires.

Domontovich, M. and G. Abolina, 1927. *The influence of soil reaction on flax and oats. Nauchno Agronomicheskil Zhurnal* 4 : 346-354. *Deut. Landw. Rundschan* 1 : 815. *Resumen en Chemical Abstracts* 22 : 2632. 1928.

Fisher, R. A., 1926. *Statistical methods for research workers.* Edinburgh.

Morgan, M. F., J. H. Gourley and J. K. Ableiter, 1938. *The soil requirements of economic plants. Soils and Men, Yearbook of Agriculture* 1938 : 753-776. Washington.

Opitz, K. *Der anbau des flachses* en F. Tobler, 1928. *Der flachs als faser-und ölpflanze.* Berlín.

Remussi, C., 1937. *Aplicación del cuadrado latino en ensayos comparativos de rendimiento de lino.* Univ. de Bs. As., Fac. de Agron. y Vet., *Agricultura Especial,* Trab. del Lab. de Agric. Esp., 1 (11) : 1-23. Buenos Aires.

Thornthwaite, C. W., 1931. *The climates of North America according to a new classification. Geographical Review* 21 (4) : 633-655. New York.

Thornthwaite, C. W., 1933. *The climates of the earth. Geographical Review* 23 (3) : 433-440. New York.

La Plata, septiembre de 1941.

LA DISTRIBUCION

DE

LOS PIGMENTOS ANTOCIANICOS EN EL ARROZ

Y SU COMPORTAMIENTO HEREDITARIO [1]

(CON 7 FIGURAS, MÁS 1 LÁMINA EN COLORES FUERA DE TEXTO)

POR JUAN JACINTO BURGOS

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de este trabajo se nos impuso cuando estuvo a nuestro cargo, en parte, el estudio y la separación de fenotipos disgregantes en las generaciones F 2 y F 3 de 6 híbridos de arroz (*Oryza sativa* L.), obtenidos en el Gabinete de Cerealicultura de la Facultad de Agronomía de La Plata, para la selección de formas comerciales.

En esa oportunidad se nos presentó el problema de distinguir varias formas de distribución del pigmento antociánico y como los trabajos que pudimos consultar en sus originales, tratan el tema en forma parcial y sólo desde el punto de vista que cada uno persigue, creímos conveniente reunir en un trabajo las distintas formas de distribución del pigmento antociánico, tanto en los órganos como en los tejidos, sobre todo para facilitar estudios posteriores sobre la herencia de los mismos.

Ahora bien, tratándose de un carácter muy sensible a las condiciones del ambiente y en especial a la insolación y temperatura de vera-

[1] Trabajo de tesis presentado por el autor a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, para optar al título de Ingeniero agrónomo. La Comisión examinadora, con fecha 15 de abril de 1940, aconsejó su publicación por cuenta de la Facultad, lo que fué resuelto afirmativamente por el H. Consejo Académico en la sesión del 26 de mayo del mismo año. El texto original, depositado en la Biblioteca de la Facultad, está ilustrado con mayor número de láminas en colores.

no, no deseamos atribuirle más alcance geográfico que el de la localidad en la cual se ha efectuado el trabajo.

Hemos incluído, además, una recopilación bibliográfica sobre la herencia de este carácter, que creemos de interés divulgar en nuestro medio. Para ello transcribimos la parte que Matsuura (17) dedica al mismo, agregando algunos trabajos aparecidos últimamente.

Debo expresar mi agradecimiento al ingeniero agrónomo Julio Hirschhorn, jefe del Gabinete de Cerealicultura de la Facultad de Agronomía de La Plata, en cuya sede oficial se realizó el presente trabajo y quien nos facilitó la numerosa colección de arroces que hemos estudiado. Asimismo, agradezco al ingeniero agrónomo Salomón Horovitz, que nos facilitó bibliografía sobre el tema, y al ingeniero agrónomo Néstor R. Ledesma que colaboró en las observaciones de campo.

II. ANTECEDENTES

La importancia de la pigmentación antociánica en el arroz como carácter taxonómico de diferenciación sistemática, se pone de relieve, desde que se incluye como tal en distintos trabajos sobre clasificación sistemática. Así Roschevics (30) incluye el color antociánico de los estigmas púrpura oscuro, púrpura negruzco y púrpura parduzco, como carácter diferencial en la clasificación sistemática de las especies del género *Oryza*. Hector (7), en un plan de clasificación botánica y agrícola de arroces en Bengala incluye como carácter diferencial de variedades la presencia y distribución de pigmentos en los distintos órganos de la planta verde. Gustchin (3), en la clasificación de subespecies de *Oryza sativa* L. y variedades botánicas, establece el color de las glumelas y aristas como un carácter botánico de diferenciación. Por último agregaremos que Piacco (26), en una clasificación botánica de arroces cultivados, introduce como carácter taxonómico el color de ápice y gluma, agregando para los cultivados en Italia la pigmentación de los órganos vegetativos.

Numerosos son los estudios efectuados sobre el comportamiento hereditario, de los factores que provocan la aparición de los pigmentos y su relación con otros, pero ellos son objeto de una recopilación especial que figura más adelante.

El material bibliográfico que, sobre distribución organográfica e histológica de antocianas en arroz, ha estado a nuestra disposición, es escaso y fragmentado. Aparte del trabajo de Jones (8) que se ocupa

especialmente de distribución organográfica, hemos contado con los trabajos sobre genética que siempre traen alguna referencia de la distribución de pigmentos en órganos y tejidos.

III. MATERIAL Y MÉTODO

El material utilizado para estudiar la distribución organográfica e histológica de estos pigmentos fué la colección de arroces que posee el Gabinete de Cerealicultura de la Facultad de Agronomía de La Plata, y cuyos componentes se enumeran en la clasificación respectiva.

Las observaciones se iniciaron en el año 1938/39 y se completaron en el año 1939-40.

En el invierno de 1939 se hicieron las germinaciones de las variedades que resultaron pigmentadas en algún órgano en 1938/39, para investigar la coloración de los órganos de la plántula. Esta operación se hizo bajo invernáculo y en germinadores comunes de latón.

La distribución histológica no se ha analizado en cada una de las variedades, sino que se ha limitado a las diferentes apariencias externas del pigmento. La técnica histológica seguida es la que recomienda Scala (33) para estos casos.

Usamos para designar a los distintos órganos la nomenclatura que establece Parodi (25) en la última edición de su obra *Gramíneas bonarienses*.

Para referirnos en general, a los colores de los pigmentos antociánicos, los dividimos en dos grupos principales que encierran cada uno matices semejantes:

1° Grupo de colores rojos (rojo intenso a rosado débil).

2° Grupo de colores púrpuras (púrpura rojizo a violeta negruzco).

IV. DISTRIBUCIÓN ORGANOGRÁFICA E HISTOLÓGICA

A. *Pigmentación de los distintos órganos vegetativos*

Lámina foliar. — a) Aspecto externo: La lámina foliar es frecuentemente verde en matices variados, pero a veces el color verde se halla enmascarado por una pigmentación invariablemente púrpura o púrpura oscuro. Más frecuente e intenso es este color en la cara interna de las láminas adultas, mientras que en las jóvenes ocurre también en la

externa. Se distinguen dos aspectos externos en la distribución de este color en la lámina: el púrpura homogéneo y el púrpura estriado (Nagai (**20**), Jones (**9**), etc.).

En nuestra colección, hemos encontrado variedades con la lámina foliar muy pigmentada, donde el color púrpura se concentra sobre sus bordes y base, hasta cubrir completamente el verde, mientras que hacia la nervadura central, se diluye en salpicaduras cada vez más escasas. Este tipo sería el púrpura homogéneo de otros autores, que se presenta generalmente en las variedades muy pigmentadas (Ej.: «Vialone nero»).

Otro tipo de coloración púrpura oscuro, hallado en nuestras variedades, ocurre cuando el color se localiza en una línea estrecha, sobre los bordes mismos de la lámina y algunas veces menos frecuentes, en finos filetes sobre la nervadura central y otras nervaduras menores. Este tipo correspondería probablemente al púrpura estriado de otros autores y se presenta en variedades pigmentadas más débilmente.

b) Localización histológica [1]: Los cortes histológicos transversales, hechos en láminas pigmentadas, han mostrado que el pigmento antociánico se halla disuelto en el interior de las células epidérmicas, de la cara interna o rugosa de la lámina, en láminas adultas. En láminas jóvenes, el pigmento puede estar presente aún en la cara externa, pero siempre en células epidérmicas. Se ha podido constatar además, que el pigmento se localiza especialmente en las células motoras, y en las que se encuentran directamente sobre el mesófilo, rodeando los estomas, faltando en las células epidérmicas que se ubican sobre el

[1] Una particularidad histológica observada muy frecuentemente en los cortes transversales de lámina y que representamos en la figura 1, 1 con un rayado discontinuo en el interior de las células, ha sido la existencia, en el interior del mesófilo, de una hilera de células que comunica directamente los haces fibrovasculares con las bases de las células motoras. Estas células se destacan de las demás del mesófilo porque al contener pocos cloroplástidos forman una zona clara que contrasta con las células restantes. El papel fisiológico de estas células en el interior del mesófilo podría ser el de comunicar rápidamente la falta de agua a las células motrices para que éstas procedan a cerrar la lámina evitando la transpiración, lo que por otra parte demostraría la gran adaptación de la planta al medio acuático en que vive. Como no nos ha sido posible obtener microfotografías de este detalle nos remitimos a las publicadas por Kondo y otros (**14**) en las cuales se puede apreciar con bastante claridad lo referido (tafel XX, nº 2). En otras gramíneas acuáticas examinadas no hemos encontrado esta particularidad, pero en cambio, en ellas, la adaptación al medio se revela por un mayor número de haces fibrovasculares en relación a la cantidad de parénquima clorofiliano que irrigan.

estereoma de los haces fibrovasculares, entre las cuales no existen estomas. En células epidérmicas transformadas en pelos, pero que reunan las condiciones citadas de ubicación, también es frecuente la

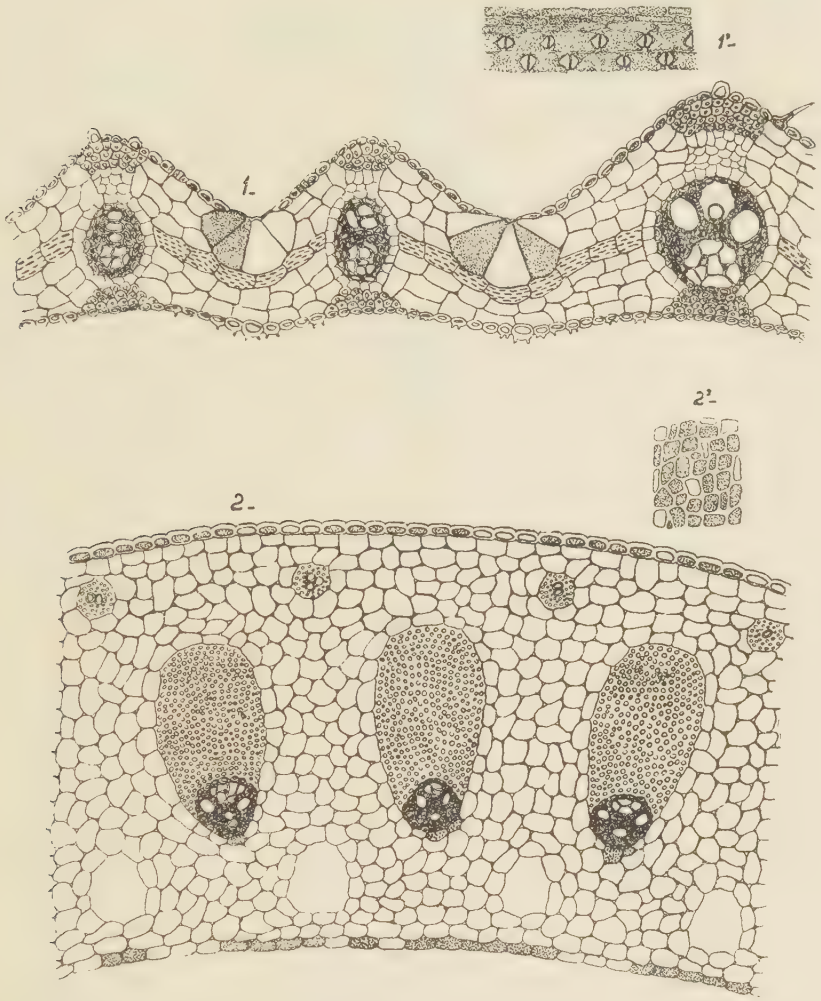


Fig. 1. — 1 y 1', cortes transversal y longitudinal (epidermis) de lámina foliar ; 2 y 2', cortes transversal y longitudinal (epidermis) de nudo. El punteado en el interior de las células en esta figura y en las siguientes representa el pigmento antociánico en solución. (Original).

presencia de antocianas. Sobre el particular ilustran la lámina I y figura 1, 1 y 1'.

Vaina foliar. — a) Aspecto externo : La vaina foliar, según distintos autores, puede hallarse pigmentada en su cara externa, en varias

intensidades y en forma homogénea o estriada (Hector (6), Jones (9) etc.). En cuanto a la cara interna son pocos los autores que la dan como pigmentada. Hector (6) afirma que en la epidermis de la cara interna se localizan antocianas, pero no estudia su comportamiento hereditario ni lo considera en su clasificación de variedades. Parnell y otros (23) en cambio, incluyen este carácter en un estudio genético.

Nosotros distinguimos las siguientes formas de distribución de las antocianas en vaina:

1ª Cara externa con antocianas en epidermis. Este tipo de districución que ocurre principalmente en las vainas jóvenes y en las basales de las plantas adultas se caracteriza porque sobre un fondo antociánico poco lustroso, se destacan finas estrías blancas (lám. I, 8).

2ª Cara externa con antocianas subepidérmicas en estrías. Este tipo es tal vez el más común, por lo menos así lo ha sido en nuestras variedades; ocurre principalmente en las vainas basales de las variedades poco pigmentadas y en las superiores de las fuertemente pigmentadas. Se caracteriza porque sobre un fondo verde lustroso se destacan estrías púrpuras de varias intensidades (lám. I, 6).

3ª Cara externa con antociana subepidérmica continua. Este tipo de distribución ha sido entre nuestras variedades el menos común: se caracteriza porque en la base de la vaina cerca del nudo, el pigmento es continuo y la superficie que lo trasparenta, lustrosa, aunque hacia la lámina el color se disgrega en estrías (lám. I, 6′).

4ª Cara interna con antocianas. La vaina frecuentemente ostenta antocianas en la cara interna en forma independiente de la pigmentación de la cara externa. La distribución en esta cara es siempre la misma, diferenciándose solamente en matiz e intensidad (lám. I, 9).

b) Localización histológica: 1° Cara externa con antocianas en epidermis. Los cortes transversales efectuados en vainas que presentaban este tipo de color han mostrado invariablemente que el pigmento se halla disuelto en las células epidérmicas, ubicadas directamente sobre el parénquima de la vaina, cuyas células frecuentemente contienen cloroplástidos. Las células epidérmicas ubicadas sobre el estereoma de los haces fibrovasculares no contienen antocianas, lo cual produce las estrías incoloras a que nos referimos en el aspecto externo de este tipo de distribución (fig. 2, 2). Los cortes longitudinales muestran que las células epidérmicas con antocianas son alargadas de paredes mediante espesas y algo rugosas y de vez en cuando se observan estomas (fig. 2, 2′).

2° Cara externa con antocianas subepidérmicas en estrías. En los

cortes transversales de vainas con este tipo de coloración se observa que la estría se produce por transparencia de las vainas parenquimáticas de los haces fibrovasculares, cuyas células contienen antocianas

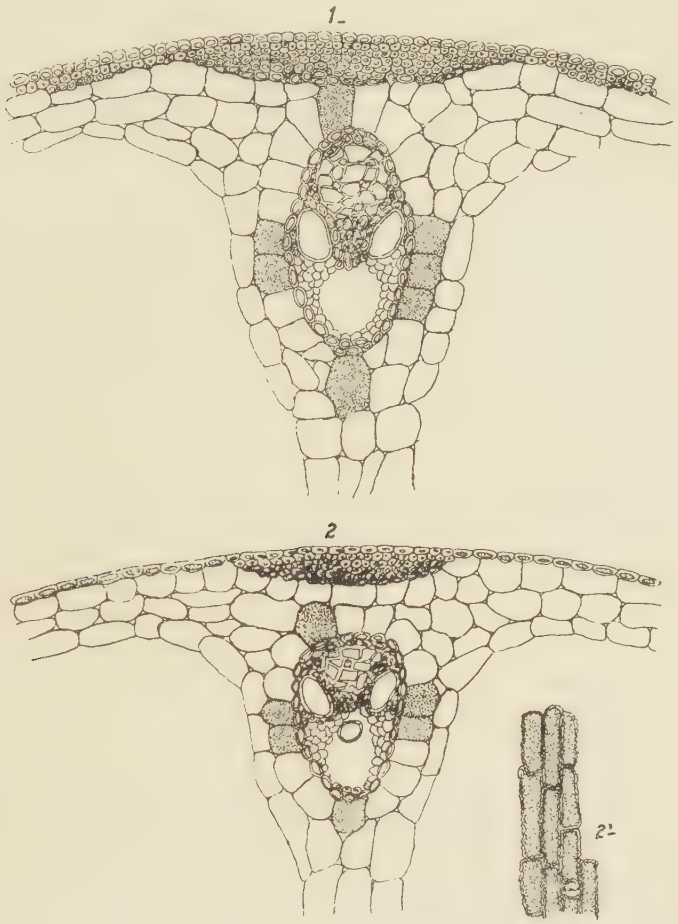


Fig. 2. — 1, corte transversal de la porción externa de la vaina con antocianas en estrías ; 2 y 2', corte transversal y longitudinal (epidermis) de la porción externa de la vaina con antocianas en epidermis. (Original).

en solución (fig. 2, 1). Este tipo de color puede estar asociado al anterior, como ocurre en algunas vainas de « Vialone », siempre que la epidermis esté ubicada directamente sobre tejido parenquimático. Cuando la epidermis descansa sobre un hipoderma esclerenquimático (fig. 2, 1), como ocurre en las vainas superiores y adultas, no contiene antocianas.

3° Cara externa con antociana subepidérmica continua. Los cortes transversales en las vainas que presentaban este tipo de color, han mostrado que los pigmentos se hallan disueltos en las células de las vainas parenquimáticas y también en las primeras células parenquimáticas debajo del hipoderma, formando una cortina ininterrumpida antociánica que, al transparentarse al exterior, produce el color homogéneo lustroso a que nos referimos anteriormente. Este color es más intenso en los tejidos próximos al nudo, pero hacia la lámina se dispone en estrías.

4° Cara interna con antocianas. Los cortes transversales en vainas con antocianas en la cara interna, muestran que el pigmento está localizado en las células epidérmicas. Cerca del nudo la coloración es continua, pero cuando se aleja, las células epidérmicas ubicadas sobre el pequeño esteoroma de refuerzo disminuyen de diámetro y son incoloras, produciendo esto las estrías que frecuentemente se observan cuando la pigmentación disminuye de intensidad hacia la lámina (fig. 3, 1, 1′ y 2).

c) Variaciones ecológicas: En la pigmentación de este órgano es muy notable la influencia de la radiación solar. Las vainas expuestas directamente al sol en todos los tipos considerados, incluso en la cara interna, son más fuertes y nítidamente pigmentadas que las que no están en esa situación. Esta variación en el color provocada por la radiación solar, es mayor y más notable en las variedades débilmente pigmentadas. Las vainas débilmente estriadas de matices rojos pierden generalmente el pigmento al aproximarse la madurez, cuando aún la planta está verde.

Pulvinus aurículas. — Estos dos distintos órganos han sido considerados por muchos autores como uno solo, cuando tratan su pigmentación antociánica, sobre todo en trabajos de índole genética (Mitra (19), Hector (6) etc.) y Jones (8) en uno sobre distribución de pigmentos antociánicos así lo considera. Héctor (6), sin embargo, en su clasificación de variedades incluye alguna en la que el pulvinus es incoloro y la aurícula pigmentada.

En el examen organográfico de nuestras variedades, el color, cuando ha estado presente, lo ha sido a la vez para ambos órganos y en forma idéntica su ausencia, salvo en el caso de algunas variedades sin aurículas.

a) Aspecto externo: El pulvinus es el órgano en que ocurre el cambio de estructura histológica, entre la lámina y vaina foliares, a la vez que actúa como soporte de la lámina. Las aurículas son prolon-

gaciones vasculares del pulvinus, que más o menos largas y pilosas, según las variedades, abrazan el tallo. La pigmentación de estos órganos es generalmente de matices púrpuras oscuros y de forma continua u homogénea (lám. I, 3 y 4).

b) Localización histológica: En cortes transversales de pulvinus, equidistantes de sus límites con la vaina y lámina foliares se observa

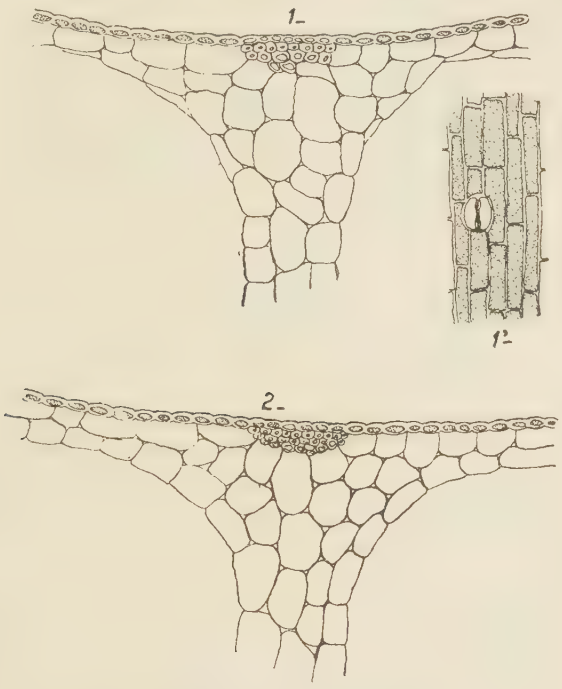


Fig. 3. — 1 y 1', cortes transversal y longitudinal (epidermis) de la porción interna de la vaina con antocianas, cerca de la lámina; 2, corte transversal del mismo órgano cerca del nudo. (Original).

que el pigmento se localiza principalmente en las células epidérmicas y en variedades muy pigmentadas como « Vialone nero » puede estar presente aún en células parenquimáticas adheridas a la epidermis (fig. 4, 1). En cortes transversales cercanos a la vaina, de variedades con ese órgano estriado, se pueden observar antocianas en algunas células parenquimáticas adheridas a los haces fibrovasculares, que sin duda son restos de la localización del pigmento en la vaina. En cortes más centrales tal localización desaparece.

En cortes longitudinales de la epidermis en este órgano se observan células poligonales irregulares de diámetros distintos y paredes

medianamente espesas, generalmente muy pigmentadas (fig. 4, 1′).

Los cortes transversales de aurículas coloreadas, han mostrado que el pigmento se localiza en la epidermis solamente, pudiendo hallarse también, en el interior de los pelos unicelulares, que son células epidérmicas transformadas (fig. 4, 2).

En cortes longitudinales se observa que las células pigmentadas, son alargadas, irregulares y de paredes delgadas (fig. 4, 2′).

c) Variaciones ecológicas : Como este órgano actúa de soporte y su epidermis pigmentada no tiene refuerzos esclerenquimáticos ocurre que por el mismo movimiento casi continuo de la lámina sus células pierden el contenido y el órgano la coloración. Por esta causa, es en el período herbáceo hasta la floración, cuando más claramente se aprecian aquí los pigmentos antociánicos.

Lígula. — Este órgano, que es una prolongación membranosa vascular de la vaina, se halla a veces pigmentado (Mitra (19), Jones (8), etc.).

a) Aspecto externo : En nuestra colección hemos observado dos tipos de coloración en este órgano : 1° formando finas estrías púrpura oscuras que alternan con otras claras sin pigmentación, y 2° formando una coloración uniforme sin interrupción, que llamamos púrpura continuo. El primer tipo ha sido más común que el segundo, llegando en algunas variedades a ser casi imperceptible. El segundo ocurre solamente en variedades muy pigmentadas (lám. I, 5).

b) Localización histológica : Los cortes transversales en lígula estriada púrpura, mostraron que el pigmento en este órgano está localizado en la epidermis de la cara externa del mismo, en el espacio comprendido entre dos haces fibrovasculares, lo cual produce la apariencia de las estrías coloreadas e incoloras alternas que describimos anteriormente. En cortes longitudinales de epidermis las células pigmentadas son alargadas, irregulares y de paredes medianamente espesas. Los haces fibrovasculares están en este órgano adheridos a la epidermis. El segundo tipo de coloración no fué estudiado histológicamente por falta de material en su oportunidad, pero probablemente en él exista pigmento antociánico en todas las células epidérmicas sin interrupción. Para el caso ver la figura 4, 3 y 3′.

c) Variaciones ecológicas : Siendo este órgano de una estructura histológica tan simple, por la acción del tiempo se deseca en las hojas adultas, poco tiempo después de la floración, perdiendo el color antociánico.

Nudo. — a) Aspecto externo : La pigmentación de este órgano, una

de las más típicas en el arroz, fué en nuestras variedades, invariablemente de matices púrpuras oscuros hasta negruzco y uniforme. El nudo, que no es sino una transformación de estructura histológica de la vaina para insertarse en el tallo, puede estar coloreado en su cara interna siempre que esté pigmentada también la cara interna de la vaina. Cuando el nudo no está pigmentado, el color antociánico de la

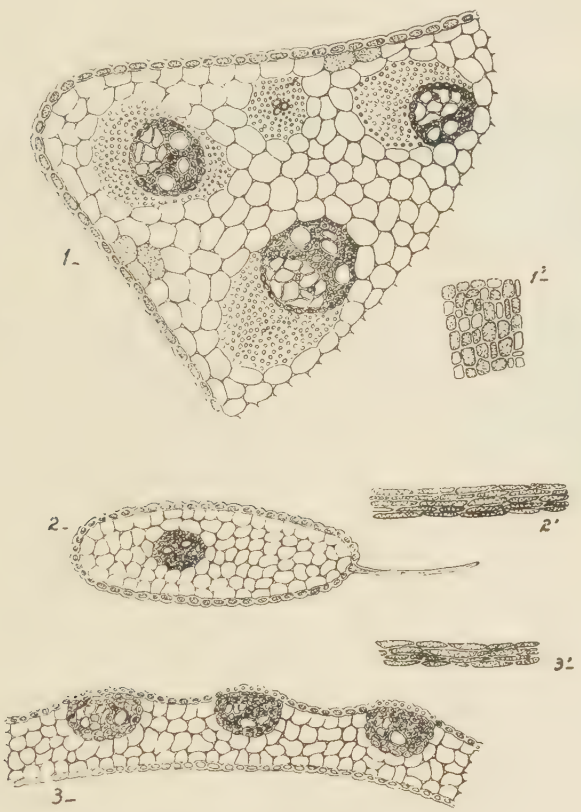


Fig. 4. — 1 y 1′, cortes transversal y longitudinal (epidermis) de pulvinus con antocianas ; 2 y 2′, id. de aurícula ; 3 y 3′, id. de lígula. (Original).

cara interna de la vaina se detiene justo al límite del cambio de estructura (lám. I, 7 y 7′).

b) Localización histológica : Los cortes transversales de nudos muestran que el pigmento se localiza en las células epidérmicas de las caras interna y externa independientemente según las variedades. En cortes cercanos al nacimiento de la vaina, cuando ésta es estriada,

se observan con antocianas algunas células parenquimáticas adjuntas a los haces fibrovasculares.

Los cortes longitudinales de epidermis en este órgano, muestran que las células pigmentadas son irregulares, pequeñas, de paredes medianamente espesas y semejantes a las correspondientes del pulvinus (fig. 1, 2 y 2').

c) Variaciones ecológicas : El color antociánico del nudo es muy sensible a la influencia de la radiación solar, siendo frecuente observar, sobre todo en variedades poco pigmentadas, que la porción del nudo cubierta por la vaina es completamente incolora y la expuesta al sol muy pigmentada. Aunque el nudo no sufre continuos movimientos como el pulvinus, sus células epidérmicas tienden también a perder la pigmentación con la madurez y desecarse, pero siempre conservan algo de color.

Internodio. — La coloración antociánica de este órgano según distintos autores puede ser púrpura o rojiza en varias intensidades y continua o en estrías en cuanto a forma de distribución.

a) Aspecto externo : En nuestra colección el púrpura continuo no ha sido hallado, pero sí el rojo continuo en la parte del internodio cercana al nudo, aunque cuando se aleja de ella el color se disgrega en estrías. El estriado púrpura y rojo ha sido en cambio lo más común en nuestras variedades.

b) Localización histológica : Los cortes transversales obtenidos de internodios estriados han mostrado que el pigmento antociánico se localiza en este órgano, en las células que componen las vainas parenquimáticas de los haces fibrovasculares, lo cual corrobora lo afirmado por otros autores. (Mitra (19), Hector (5-6), etc.).

En los cortes transversales de regiones del internodio donde el color era rojo homogéneo, se constató que las antocianas estaban localizadas en las vainas parenquimáticas de los haces y además, en una hilera continua de células del parénquima, inmediatamente debajo del hipoderma esclerenquimático.

En cortes cercanos al nudo, que es donde más intenso y continuo se observa el color, pudimos comprobar antocianas en todo el parénquima entre el hipoderma que empieza a formarse y los grandes estereomas que acompañan a los haces desde el nudo. Estos estereomas disminuyen de tamaño a medida que el hipoderma crece y desaparecen al penetrar en el internodio a corta distancia del nudo.

El examen histológico de la variedad « Vialone nero » que Jones (9) utiliza en sus cruzamientos y a la que atribuye internodios púr-

pura, nos mostró que tiene antocianas en ese órgano, solamente en las vainas parenquimáticas de los haces, pero casi en la totalidad de sus células y de un tinte violáceo negruzco que transparenta una fuerte coloración violácea oscura, pero no por eso pierde su característica de estriado (fig. 5).

En ningún caso nos fué posible observar la presencia de antocianas en la epidermis externa e interna de este órgano que es referida por otros autores (Mitra (19), Hector (6-5), etc.).

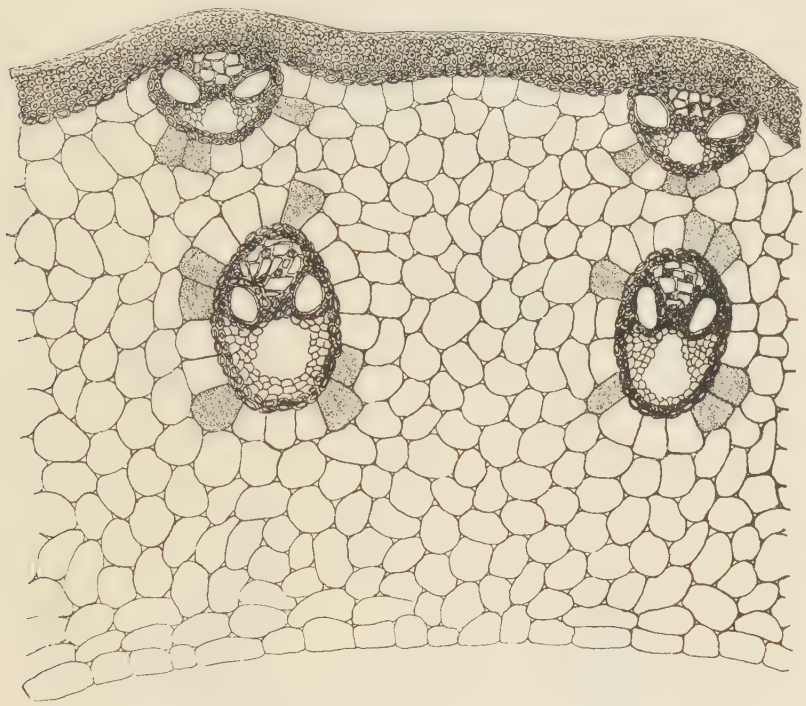


Fig. 5. — Corte transversal de internodio con antocianas en estrías. (Original)

c) Variaciones ecológicas : La coloración en este órgano está muy influenciada por la radiación solar, sobre todo en las variaciones donde la coloración es débil. Es fácil observar en ellas estrías separadas que tienen solamente la longitud del espacio libre, que deja la vaina al abrazar al internodio.

La pigmentación de este órgano, lo mismo que la de la vaina, se intensifica en los internodios basales y presenta, según las variedades, una variación muy amplia en matices e intensidades. Las variedades de pigmentación rojiza y débil como « Japonesito de 3 meses »

y « Capicinho » pierden la estría poco después de la maduración lechosa del grano.

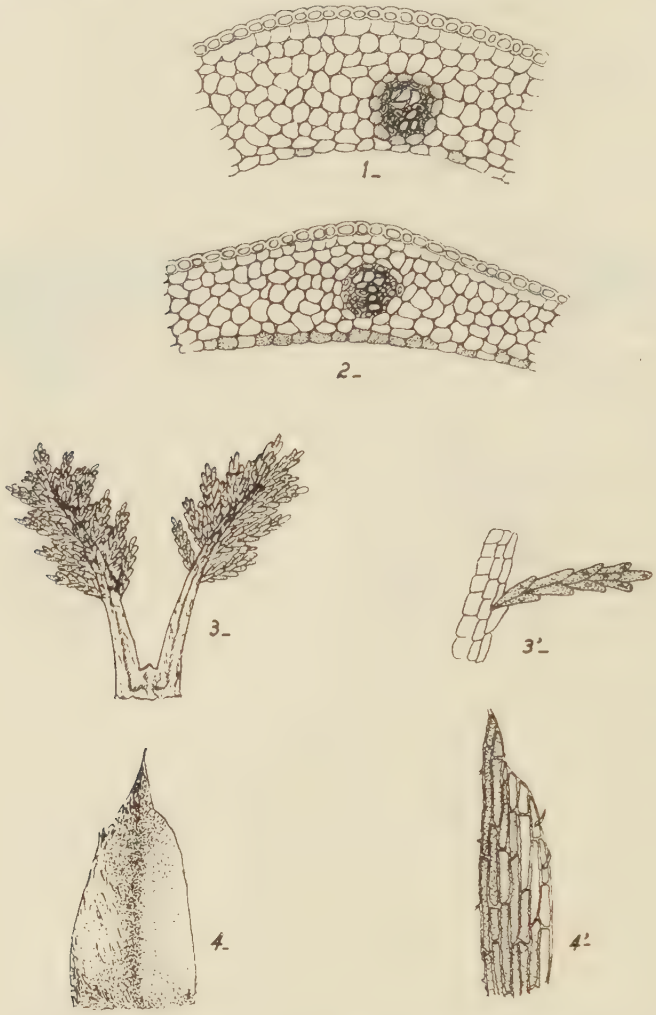


Fig. 6. — 1, corte transversal de coleoptile con antocianas en estrías ; 2, id. con antociana continua ; 3 y 3', estigmas y detalle de un pelo estigmal con antocianas ; 4 y 4', escama floral con antocianas y detalle de su epidermis externa. (Original).

Coleoptile. — En la bibliografía consultada para la realización de este trabajo, no hemos hallado referencias sobre la observación de pigmentos en este órgano de la plántula. Sin embargo, en conocimiento de que en otros cereales ello ocurre con cierta frecuencia, dispusimos

ampliar nuestras observaciones a este órgano, pero lo hicimos por razones de tiempo y comodidad, solamente en aquellas variedades que tenían algún otro órgano vegetativo o floral pigmentado.

El hecho de que las germinaciones se realizaran en invierno y de que los germinadores se taparan antes de la puesta del sol y se destaparan algún tiempo después de su salida, para evitar los deterioros nocturnos que las hormigas u otros animales podían provocar, y dada la gran influencia que tiene la radiación solar en el desarrollo de los pigmentos, pierden valor las observaciones para tipificar variedades en ese carácter; pero, no obstante, podemos adelantar la forma de la pigmentación en las variedades, que en tales condiciones mostraron antocianas en el coleoptile.

a) Aspecto externo: Este órgano, generalmente blancuzco, presenta en algunas variedades pigmentación antociánica. La forma de esta coloración puede ser, según los casos, homogénea o en dos estrías una a cada lado del coleoptile. Nunca en nuestras variedades y con el método de examen expuesto, se mostró franca e intensamente pigmentado, sino en tonos débiles púrpuras y rosados.

b) Localización histológica : En cortes transversales de coleoptile estriado, se observó que las antocianas se localizan en las células de las vainas parenquimáticas que rodean a los haces fibrovasculares. Cuando el coleoptile tiene coloración uniforme, las antocianas se encuentran en las células epidérmicas de su cara interna con pocas o sin interrupciones. No comprobamos en ningún caso presencia de antocianas en epidermis de la cara externa; por esta causa consideramos que la pigmentación se observa en tintes pálidos (lám. I, 15 y 16 y fig. 6, 1 y 2).

En los coleoptiles estriados es frecuente observar pigmentada alguna célula de la epidermis de su cara interna (fig. 6, 1).

Raíz. — Kadam (11), cita, en variedades de arroz de Burna, raíces con pigmentos antociánicos. Las variedades que fueron observadas en coleoptile, mostraron sus raíces primarias a la luz sin antocianas.

B. *Pigmentación de los órganos florales*

Arista. — a) Aspecto externo: La pigmentación antociánica en este órgano es siempre homogénea y de variados matices rojos y púrpuras (lám I, 12).

b) Localización histológica : En este órgano que es una prolongación vascular de la lemma, las antocianas se depositan en las células epi-

dérmicas y en el interior de las que forman el estereoma que inmediatamente debajo de la epidermis rodea al parénquima. Los pelos unicelulares de la epidermis también contienen pigmentos (fig. 7, 2 y 2').

c) Variaciones ecológicas : Las aristas coloreadas de rojo son generalmente más sensibles al sol. En muchas variedades con pigmentación de este tipo, las aristas, cuando emergen de la vaina, son blancas

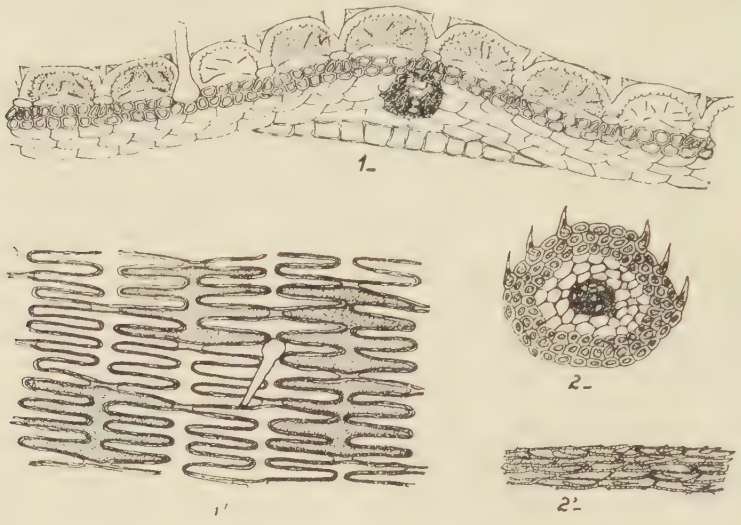


Fig. 7. — 1 y 1', cortes transversal y longitudinal (epidermis) de glumela con antocianas 2 y 2', cortes transversal y longitudinal (epidermis) de arista con antocianas. (Original)

e incoloras para comenzar a tomar el color una vez están fuera de ellas. Esto también ha sido observado por Nagai (**20**) y repetido por Jones (**8**). Las aristas púrpuras son menos sensibles a esta acción y generalmente están pigmentadas al emerger.

Las aristas coloreadas de púrpura intenso a la madurez del grano generalmente quedan de ese color, pero las de matices claros viran a colores parduzcos.

Apículas y ápices. — La distinción que Jones (**8**) establece entre coloración de apícula y ápice nos parece acertada, desde que su comportamiento puede ser diferente.

Se entiende por apículas pigmentadas cuando el color afecta solamente la corta prolongación que forman los haces fibrovasculares al fusionarse en la extremidad libre de las glumelas y ápices pigmentados cuando a más de las apículas se halla coloreado el tejido de las glumelas inmediato a ellas. Ambos apículas y ápice pueden estar colorea-

dos en tintes púrpuras oscuros y rojos. Los matices oscuros frecuentemente se conservan después de la madurez del grano y los rojos viran a tonos parduscos o desaparecen.

La distribución histológica del pigmento antociánico en las apículas es semejante a la de la arista, y en el ápice a la de las glumelas que detallaremos a continuación.

Glumela. — a) Aspecto externo : Los pigmentos antociánicos se distribuyen en las glumelas en forma continua (Sampietro (31), Kato (1), Hector (5), etc.) (Lám. I, 10′) o bien formando listas sobre las nervaduras como ocurre en nuestro « Vialone nero » (Lám. I, 11′). La coloración antociánica continua no estuvo presente en las variedades examinadas.

b) Localización histológica : En los cortes transversales de glumelas pigmentadas hemos observado que las antocianas se localizan en los «tubérculos» celulósicos que a Roschevics (29) sirven para fundar el grupo *Sativa* de su clasificación sistemática del género *Oryza* y que no son sino células epidérmicas muy transformadas. (Fig. 7, 1 y 1′). Los cortes longitudinales de la epidermis de este órgano muestran que los elementos que la forman, de membranas medianamente espesas, se hallan profundamente engranados entre sí de tal suerte que es difícil distinguir una célula de la siguiente. Es fácil distinguirlas, sin embargo, si las células, como ocurre en glumelas pigmentadas, contienen antocianas, pues en esta forma, contrasta el color púrpura del jugo celular, con el blancuzco amarillento de la membrana que separa una célula de otra.

Escamas florales. — Las escamas florales, o antecios estériles de Parodi (25), que comúnmente se consideran como glumas, presentan con frecuencia pigmentos antociánicos, que en nuestras variedades los hemos distinguido en dos distribuciones : 1ª coloración en la punta solamente y que responde a una pigmentación débil y 2ª coloración en toda la escama correspondiente a una fuerte pigmentación.

Los exámenes histológicos de este órgano nos demuestran que el pigmento se localiza en las células epidérmicas del mismo, que son alargadas y de paredes delgadas (fig. 6, 4 y 4′).

La pigmentación de las escamas florales está muy influída por la luz. Generalmente, cuando la panoja emerge de la vaina son incoloras, pero al poco tiempo empiezan a colorearse, coincidiendo el período de máxima coloración con la madurez lechosa del grano. Como este órgano es de una estructura histológica tan simple (tiene un solo haz fibrovascular sencillo) se deseca poco tiempo después de la madurez

pastosa del grano, perdiendo en tal forma la coloración. Cuando están fuertemente pigmentados viran al pardo oscuro al desecarse.

Estigmas. — Los estigmas presentan con frecuencia pigmentos antociánicos.

El pigmento se halla disuelto en el jugo celular de los elementos que forman los pelos pluricelulares del estigma. El color aumenta de intensidad hacia el extremo libre de los pelos (fig. 6, 3 y 3′).

La pigmentación según la variedad se presenta en matices rojizos o violáceos.

Los primeros son muy sensibles a la luz coloreándose nítidamente una vez que las panojas han emergido de la vaina. Los violáceo-oscuros en cambio, son menos sensibles a ella y a veces se aprecian a simple vista por transparencia a través de las glumelas.

Cariopse. — El cariopse, en algunas variedades de arroz de tipo glutinoso de Burma, es de un color púrpura oscuro según Parnell y otros (24). Ramiah y otros (29) agregan que el pigmento se localiza en el pericarpio y sufre la acción del agua, ácidos y alcoholes por lo que probablemente sea antociánico. En nuestras variedades este tipo no se ha hallado.

C. *Consideraciones sobre el probable papel fisiológico de las antocianas*

Los distintos trabajos que tratan de explicar el papel fisiológico de las antocianas en las plantas, aunque entre ellos no haya contradicción, pueden agruparse, según Onslow (22), en tres principales hipótesis:

1ª Que estos pigmentos protegen a los cloroplástidos de la excesiva insolación.

2ª Que ayuda la acción de las díastasas facilitando la hidrolosis del almidón y su subsiguiente traslocación al protegerlas de los rayos deletéreos.

3ª Que absorbiendo ciertos rayos luminosos y transformándolos en color ayudaría indirectamente a la planta, en la transpiración.

El papel fisiológico de las antocianas en el arroz debe estar ligado a la elaboración y a la transpiración, si se tiene en cuenta la forma en que se distribuyen en los órganos y tejidos de la planta. Los pigmentos antociánicos se disponen en la epidermis y rodean a los estomas, en los órganos especializados en la elaboración y transpiración y que por lo tanto tienen cloroplástidos y abundantes estomas, como

en la lámina foliar, en vainas herbáceas y basales, etc.; en cambio, protegen al tejido de circulación en los órganos especializazos en el sostén y donde un espeso hipoderma esclerenquimático separa a la epidermis de los tejidos internos, como ocurre en los internodios, y en las vainas superiores y adultas.

V. DISTRIBUCIÓN DE LOS PIGMENTOS ANTOCIÁNICOS EN LAS VARIEDADES OBSERVADAS

A continuación enumeramos las variedades observadas y sus caracteres de color, según los tipos de distribución organográfica descriptos anteriormente.

Sobre el cultivo del año 1938/1939 se notó que algunas variedades no eran homogéneas en la distribución de los colores antociánicos, tal vez por tratarse de híbridos naturales en segregación o de mezclas ocasionales. Para fijar los fenotipos aparecidos en la clasificación de ese año, se procedió en el actual a sembrar los fenotipos obtenidos por separado. En el año presente se observa que, mientras unos parecen ya fijados, otros, en cambio, continúan segregando.

A) *Variedades sin pigmentación :* En la colección de arroces estudiados, 80 variedades que omitimos enumerar por razones de espacio, no mostraron pigmentación antociánica en sus órganos vegetativos ni florales. En estas variedades no fueron observados los órganos de la plántula.

B) *Variedades con órganos pigmentados :* Las variedades que resultaron con órganos pigmentados son las las que enumeramos a continuación y para las cuales se adelantan algunos tipos de coloración según el diccionario de colores de Maerz (16) :

1. « Vialone nero ». Procedencia : Von Bartos, Hudson F.C.S. Lámina foliar : púrpura negruzco, continuo. Se intensifica en las márgenes y bases. Vaina : basales, epidermis interna y externa púrpura oscuro ; superiores, estriadas al exterior y en el interior homogénea púrpura intenso. Pulvinus-aurículas : púrpura negruzco. Internodio : estriado púrpura negruzco. Lígula : estrías púrpuras. Aristas (semiaristado) : púrpura negruzco. Ápice y apículas : púrpura negruzco. Glumelas : listas sobre las nervaduras púrpura negruzco. Escamas florales : púrpura intenso. Estigmas : púrpura intenso. Organos de la plántula : incoloros [1].

[1] Cuando decimos incoloro nos referimos a la ausencia del color antociánico.

Tipo de coloración: Nudo y pulvinus aurículas 48 H. 10. Lámina y vaina foliares, internodios 48 J. 9.

2. «Colorado». Sin procedencia. Además de un fenotipo sin pigmentación presenta los siguientes pigmentados:

Fenotipo 1: Lámina: márgenes estrechas y salpicaduras leves púrpuras. Vaina: cara externa, basales, epidermis púrpura; cara interna, púrpura débil. Pulvinus-aurículas, púrpura intenso. Lígula: estrías púrpuras. Nudo: púrpura oscuro. Internodio: en los basales y al sol, estrías púrpuras separadas. Arista (semiaristado): púrpura intenso, cuando emerge de la vaina púrpura rojizo. Apículas y ápice: cuando emergen púrpura rojizo y oscuro a la madurez. Escamas florales: puntas rojizas a la madurez. Estigmas: púrpura. Coleoptile: leve estría púrpura.

Fenotipo 2: Semejante al anterior en la pigmentación de los órganos vegetativos, pero incoloro en todos los órganos florales y coleoptile.

Tipo de coloración: en Fen. 1 y Fen. 2, nudo, lámina foliar y pulvinus-aurículas 48 J. 5.

3. «Japonés caña morada». Procedencia: Agr. Regional Tucumán. Vaina: cara externa, estrías púrpuras; cara interna, púrpura intenso. Internodio: estrías púrpuras. Estigma: púrpura, cuando la panoja emerge más claro. Otros órganos incoloros.

Tipo de coloración: Vaina, cara interna y estigma 55 L. 1. Vaina cara externa e internodio 48 L. 10.

4. «Salteño». Procedencia: Agr. Regional Tucumán. Además del fenotipo incoloro aparece el siguiente pigmentado. Vaina: cara interna, rosada. Internodio: estrías débiles rosadas. Estigma rosado. Apículas rosadas. Otros órganos incoloros.

5. «Japonés de secano». Procedencia: Est. Exp. Agr. Tucumán. Además del fenotipo incoloro existe el siguiente pigmentado. Vaina: cara interna púrpura rosado. Internodio: estrías púrpuras rosadas, separadas. Apículas púrpura rosadas. Estigma púrpura rosado. Coleoptile estriado púrpura rosado. Otros órganos incoloros.

6. «Fortuna?». Procedencia: Stuttgart Rice Branch Exp. Sta. Ark. Además del fenotipo incoloro aparece el siguiente pigmentado. Vaina: cara interna al sol, leves estrías rosadas; cara interna rosada. Internodio: al sol leves estrías rosadas. Apículas, escamas florales y estigmas rosados. Coleoptile estriado rosado. Otros órganos incoloros.

Tipo de coloración: Vaina cara interna 47 L. 1.

7. «Onsen». Procedencia: Biggs Exp. Sta. Cal. Además del feno-

tipo incoloro, que fenológicamente es algo más atrasado, existe el siguiente pigmentado. Vaina: cara externa, estriado púrpura; cara interna púrpura rosado. Internodio estriado púrpura. Arista (semiaristado): púrpura a la madurez. Apículas y ápice púrpuras a la madurez. Escamas florales: en la punta rosadas a púrpuras en la madurez. Estigmas púrpuras. Coleoptile no pudo observarse.

8. «Dacca». Procedencia: Esc. Nac. de Agr. Tucumán. Vaina: cara externa, rosado púrpura homogéneo; cara interna, rosado púrpura. Internodio: rosado púrpura homogéneo. Lígula: rosado púrpura homogéneo. Apículas y estigmas rosado púrpura. Coleoptile no fué observado.

9. «Sel. n° 176». Procedencia: Biggs Exp. Sta. Cal. Además del fenotipo incoloro se han separado los siguientes fenotipos pigmentados:

Fenotipo 1: Solamente la apícula levemente rosada. Los demás órganos sin pigmentos.

Fenotipo 2: Vaina: cara externa, leves estrías rosado púrpura al sol; cara interna púrpura rosado débil. Internodios: estrías púrpuras muy leves al sol. Apículas y estigmas: rosado púrpura; punta de escama floral rosado. Otros órganos incoloros.

Tipo de coloración: Vaina interna de Fen. 2: 46 K. 3.

10. «P. 6». Procedencia: leg. doctor Conti. Además del fenotipo incoloro se separaron dos fenotipos pigmentados.

Fenotipo 1: Lámina foliar: márgenes y salpicaduras púrpura oscuras. Vaina: cara externa (en las basales solamente) púrpura oscuro en epidermis; cara interna púrpura intenso. Pulvinus aurículas: púrpura oscuro. Lígula estrías púrpuras. Nudo púrpura oscuro muy sensible a la luz. Internodio: en los basales, estrías leves púrpura a la luz. Otros órganos incoloros.

Fenotipo 2: De estatura algo más bajo que el anterior. Lámina foliar: estrechos bordes púrpura obscuro. Vaina: cara externa (basales solamente) epidermis púrpura. Pulvinus-aurículas: púrpura intenso. Lígula: estrías púrpura. Nudo: púrpura intenso. Internodio (basales y al sol solamente) leves estrías rosado púrpuras. Apícula y ápice: púrpuras. Escamas florales: puntas púrpuras. Estigma: púrpura. Macollos secundarios semiaristados: aristas rojas a púrpuras en la madurez. Coleoptile estriado.

Tipo de coloración: Fen. 1: Vaina, cara interna 47 L. 5. Nudo pulvinus-aurículas 48 J. 2. Fen. 2: Estigma, ápice, puntas escamas florales en floración 45 L. 11. Nudo: 48 J. 4. Otros órganos incoloros.

11. «Shoemed». Procedencia: Crowley Exp. Sta. La. Vaina: cara

externa leve estriado púrpura; cara interna púrpura. Internodio levemente estriado púrpura. Apícula y estigmas : púrpura leve. Otros órganos incoloros.

12. «Japonesito de 3 meses». Procedencia : Villa Lanús « Arrocera Misionera » Posadas. Vaina : cara externa, leves estrías púrpuras rosadas (solamente en las basales) que desaparecen antes de la madurez. Internodios (también basales) leves estrías púrpuras rosadas que desaparecen antes de la madurez. Apice y apículas rosado púrpuras que tienden a desaparecer.

Tipo de coloración : Apícula en madurez pastosa : 46 L. 3. Otros órganos incoloros.

13. «Capicinho». Procedencia : W. Killmer, Apóstoles, Misiones. Vaina : cara externa (basales y al sol) tenues estrías separadas rosadas. Internodio (basales y al sol) tenues estrías separadas rosadas. Ambos órganos se decoloran antes de la madurez. Apice y apículas rosado débiles. Se decoloran en madurez. En plántula un coleoptile apareció estriado.

Tipo de coloración : Apícula y ápice 46 L. 1. Internodio : 3 J. 7. Otros órganos incoloros.

14. «Originario». Procedencia : Est. Exp. Risi, Vercelli. Vaina : cara externa, estriada rosada. Internodio estriado rosado. Coleoptile no se observó. Otros órganos incoloros.

15. « Bertone ». Procedencia : Est. Exp. Risi. Vercelli. En esta variedad se separaron dos fenotipos.

Fenotipo 1 : Apícula, estigmas y puntas de escamas florales púrpura rosados. No se observó coleoptile. Otros órganos incoloros.

Fenotipo 2 : Pulvinus-aurículas: púrpura oscuro. Nudo púrpura oscuro. Apícula, estigma y punta de escamas florales rosado púrpuras. No se observó coleoptile. Otros órganos incoloros.

16. «Glutinous Rice C. I. 5309». Procedencia : Crowley Rice Exp. Sta. La. En esta variedad a más del fenotipo incoloro se separaron los siguientes fenotipos pigmentados :

Fenotipo 1 : Apícula púrpura leve. Otros órganos incoloros.

Fenotipo 2 : Vaina : cara interna púrpura brillante. Apícula y estigma púrpura intenso. Otros órganos incoloros.

Fenotipo 3 : Vaina : cara externa al sol estriado púrpura ; cara interna púrpura intenso. Internodio al sol estriado púrpura. Apículas y estigmas púrpura intenso. Otros órganos incoloros. En estos tres fenotipos no se observó plántula.

17. « C. I. 3625 ». Procedencia : Stuttgart Rice Branch. Exp. Sta.

Ark. En esta variedad se encontraron los siguientes fenotipos pigmentados:

Fenotipo 1: Vaina: cara externa estriada rosado a púrpura; cara interna púrpura. Internodio rosado púrpura estriado. Apícula y estigma púrpura. Coleoptile rosado púrpura continuo.

Fenotipo 2: Los mismos órganos coloreados, pero el tinte mucho más atenuado.

Tipo de coloración: Fen. 1: Vaina: cara interna 47 L. 1. Fen. 2: Vaina: cara interna 47 L. 2.

18. «Bolita Chico». Procedencia: Agr. Reg. Salta. Vaina: cara interna rosado leve. Internodios: estrías separadas púrpuras. Apícula: rosado púrpura en la madurez. Coleoptile rosado continuo.

Tipo de coloración: vaina cara interna 46 L. 2.

19. «Bola Blanca». Procedencia: Agr. Reg. Salta. En esta variedad se separaron dos fenotipos. Fen. 1: Vaina: cara externa estriado rosado; cara interna: rosada. Internodio estrías separadas rosadas. Apículas rosadas. Fen. 2: Los mismos órganos coloreados menos las apículas.

Tipos de coloración. Fen. 2: Vaina: cara interna 50 K. 2.

20. «Dourado». Procedencia: Ingenio «La Providencia» R. Chico, Tucumán. Vaina: cara externa: leves estrías rosadas. Internodio: leves estrías rosadas. Apícula rosada. No se observó coleoptile. Otros órganos incoloros.

21. «Vintula». Vaina: cara externa (basales y al sol) leves estrías rosadas. Internodio (basales y al sol) leves estrías rosadas. Apícula rosada. Coleoptile no fué observado. Todos los órganos pierden la coloración antes de la madurez.

22. «Lady Wright 8-15-1». Procedencia: Chacra Exp. de Güemes, Salta. Además del fenotipo incoloro apareció el siguiente pigmentado: Apículas y puntas de escamas florales rosadas. Coleoptile no fué observado. Otros órganos incoloros.

23. «Colusa Crossbed Y 146-1». Procedencia: Chacra Experimental de Güemes, Salta. Además del fenotipo incoloro se encontraron los siguientes pigmentados:

Fenotipo 1: Lámina foliar: estrechas márgenes púrpura. Vaina: cara externa (basales y al sol) púrpura epidermis; cara interna (vainas expuestas al sol) leve rosado púrpura. Pulvinus-aurículas púrpura obscuro. Lígula: leves estrías púrpura. Nudo: púrpura oscuro. Internodio (basales y al sol) leves estrías separadas, rosado púrpura, en las superiores tiende a desaparecer. Macollos secundarios: semi-

aristados. Arista púrpura oscuro. Apice y apícula púrpura intenso. Escamas florales : punta púrpura rosado. Estigmas púrpuras. Coleoptile estriado. Otros órganos incoloros.

Fenotipo 2 : Vaina : cara externa (basales y al sol) epidermis leve púrpura ; cara interna : rosado púrpura. Nudo : púrpura oscuro. Pulvinus-aurículas : púrpura oscuro. Lígula leves estrías púrpura. Nudo : púrpura oscuro. Internodio : (basales y al sol) leves estrías separadas púrpuras. Otros órganos incoloros.

Tipo de coloración : Fen. 1 : Nudo 48 L. 6 ; aristas y ápice 48 J. 8. Fen. 2 : Nudo y pulvinus-aurículas 48 J. 8. Vaina : cara interna 47 L. 4.

24. «Basantabah Selection Y 3480». Procedencia : Chacra Experimental de Güemes. Lámina foliar : base rosada. Vaina : cara externa, (basales) epidermis roja ; superiores estriado rojas ; cara interna rojo intenso. Lígula rojo uniforme. Internodio estriado rojo. Arista (semiaristado) : roja. Apice y apículas rojos. Escamas florales punta roja. Estigma rojo. Coleoptile no fué observado.

Tipo de coloración : Internodio y vaina externa 47 J. 4. Lígula 52 H. 12.

25. «Colusa Y 150». Procedencia : Chacra Experimental de Güemes, Salta. Además del fenotipo incoloro se separó el siguiente pigmentado. Vaina : cara externa (basales al sol) levemente estriado púrpura ; cara interna, púrpura débil. Internodios (al sol) estriado púrpura. Apícula y estigmas : púrpuras. Escamas florales : puntas púrpuras. Otros órganos incoloros.

VI. COMPORTAMIENTO HEREDITARIO

El comportamiento genético de los factores, que gobiernan la expresión de los pigmentos antociánicos en los distintos órganos de la planta de arroz, ha sido abundantemente estudiado por muchos autores. Trataremos de reunir nosotros en el presente trabajo dicho comportamiento transcribiendo, en parte, la recopilación bibliográfica que hace Matsuura a (17), la que agregamos los últimos trabajos aparecidos y que son de nuestro conocimiento.

A. *Pigmentación de los distintos órganos vegetativos*

Lámina foliar. — Los cruzamientos entre variedades de lámina foliar púrpura y variedades con ese órgano verde mostraron que la

pigmentación púrpura es dominante en la F1 y se obtuvieron en la F2 las siguientes segregaciones: 1ª, 3 : 1 Kato (1) Parnell y otros (23); 2ª, 9 : 7 Kato (1) Parnell y otros (23), Yamaguti (39); 3ª, 27 : 37 Takezaki (35-36) púrpuras y verdes, respectivamente.

Takezaki (35-36) confirma la forma trigénica de herencia con el estudio posterior de la F3 y F4 y también al producir plantas púrpuras de intercruzamientos de determinadas plantas sin pigmento.

De estas relaciones se deduce que el color púrpura de la lámina foliar es producido por la interacción de tres distintos genes.

En cuanto a la lámina púrpura estriada, Nagai (20) la halló dominante a lámina incolora o verde en plantas híbridas de F1; segregando en F2 en relación simple 3 : 1, por lo que en ese tipo de color intervendría un solo gen.

Jones (9), en un cruzamiento de una variedad púrpura por otra incolora obtiene la F1 de un color púrpura algo más claro que el progenitor, y en la F2 una segregación en relación no muy ajustada de 27 : 9 : 28 púrpuras, estriado púrpuras y verdes respectivamente, llegando a la conclusión de que el color púrpura de la lámina se debe a la interacción de tres factores genéticos dominantes A, C y P y cuyo esquema genético sería el siguiente: A C P = láminas foliares púrpuras; a C P = láminas foliares púrpuras estriado; Otras combinaciones = láminas foliares sin pigmento.

Trata el autor de comprobar estos resultados en la F3.

Vaina foliar. — El comportamiento de los factores que gobiernan la coloración antociánica en la vaina foliar, se ha estudiado en cruzamientos de variedades con vainas púrpuras, por variedades con ese órgano incoloro, obteniendo en F1 invariablemente la dominación del color sobre su ausencia y en F2 las siguientes relaciones de segregación: 1ª, 3 : 1 Hector (6), Parnell y otros (23), Van Der Stok (33), Mitra (19), Nagai (20); 2ª, 9 : 7 Hector (6), Roy (31), Chao (2), Mitra (19); 3ª, 15 : 1 Hector (6), Van Der Stok (33), Chao (2); 4ª, 27 : 37 Hector (6), vainas púrpuras e incoloras respectivamente.

Roy (31), operando con variedades de vainas estriadas e incoloras, obtuvo en la F1 la dominancia del estriado, y en la F2 la relación de 3 : 1 y 9 : 7 estriadas e incoloras respectivamente.

Jones (9), en un cruzamiento entre una variedad de vaina púrpura por otra incolora obtiene la F1 de un púrpura más débil que el progenitor y en la F2 una segregación de 27 púrpuras : 9 estriado púrpuras y 28 incoloras, atribuyendo tal resultado a la interacción de los mismos genes y combinaciones que producen estos colores en la lámina foliar.

Pulvinus-aurícula. — La coloración de estos órganos en un mismo individuo según nuestras observaciones es siempre la misma y los resultados genéticos obtenidos por distintos autores, incluso Héctor (6) confirman que la coloración de ambos órganos es provocada por un mismo gen. Sin embargo, este autor cita variedades con aurículas pigmentadas y pulvinus incoloros.

Los cruzamientos entre variedades con pulvinus-aurículas coloreadas por variedades incoloras mostraron que la pigmentación domina en F1, segregando en F2 según las siguientes relaciones : 1ª, 3 : 1 Mitra (19), Van Der Stok (34) ; 2ª, 9 : 7 Hector (6), Parnell y otros (23), Mitra (19), Jones (9) ; 3ª, 15 : 1 Van Der Stok (34) ; 4ª, 27 : 37 Jones (9).

Mitra y otros (19), describen un caso en el que la F1 de un cruzamiento verde por púrpura fué de un tono púrpura algo más débil que el progenitor, pero en la F2 no se reprodujo este tipo de color, obteniendo solamente la relación de 3 púrpuras por un verde. No se explica la causa de este resultado.

Lígula. — Los cruzamientos entre variedades de lígulas coloreadas y variedades incoloras, con dominancia del color en F1 dieron segregaciones en F2 en las siguientes relaciones : 1ª, 3 : 1 Mitra (19), Hector (6) ; 2ª, 9 : 7 Hector (6), Mitra (19), Jones (9) ; 3ª, 27 : 37 Hector (6), Chao (2), Jones (9).

Nudo. — La herencia de la pigmentación púrpura del nudo, en variedades japonesas ha sido establecida por Lee (15) y en otras variedades por Jones (9). Las relaciones que se obtuvieron en F2 de estos cruzamientos, con dominancia del color en F1, fueron las siguientes : 1ª, 9 : 7 Jones (9) ; 2ª, 23 : 37 Lee (15) púrpuras e incoloras respectivamente.

Internodio. — El color del internodio se ha estudiado genéticamente en cruzamientos de variedades incoloras por otras con ese órgano coloreado. El color domina en la F1 y segrega en F2 en las siguientes relaciones : 1ª, 3 : 1 Hector (6), Van Der Stok (34), Mitra (19) ; 2ª, 9 : 7 Hector (6), Chao (2), Mitra (19), Jones (9) ; 3ª, 27 : 37 Hector (6), Jones (9).

De estos resultados se deduce que es posible intervengan en el color del internodio cuatro genes.

Mitra y otros (19), han observado los siguientes casos interesantes : 1°, Internodio verde × Internodio verde = F1 : Internodio púrpura débil = F2 : 3 internodios verdes : 1 internodio débil púrpura ; 2°, Internodio verde × Internodio púrpura = F1 internodio púrpura = F2, 12 internodios púrpuras : 3 internodios verdes : 1 internodio pardo

claro ; 3°, Internodio verde × internodio pardo claro = F1 internodio púrpura claro = F2 9 internodios púrpura claro : 3 internodios verdes : 1 internodio pardo claro.

En el primero de estos tres casos establecidos por Mitra (19) el resultado se explica suponiendo que el internodio púrpura claro resulta de la heterocigosis de dos genes, produciendo las otras combinaciones internodios verdes.

El segundo de estos casos se debe a la intervención de dos genes, uno que da internodios púrpura, comportándose como epistático de otro que los produce verdes. El doble recesivo produciría internodios pardo claros.

En el último caso la presencia de dos genes complementarios dominantes provoca internodios púrpuras, el primero de ellos aislado internodios verdes y el segundo con el doble recesivo internodio pardo claro.

Matsuura (17), establece la conexión entre estos dós últimos casos asignando en ellos la intervención de tres genes en la siguiente forma : P (A B) : Internodio púrpura ; p A B : Internodio púrpura claro ; p A b : Internodio verde ; p a (B) : Internodio pardo claro.

El internodio púrpura claro del primer caso de Mitra (19) parece no pertenecer a esta serie genética, pero puede ser debido a otros dos genes.

Raíz. — La herencia de la pigmentación antociánica en la raíz ha sido estudiada por Kadam (11), quien establece que la pigmentación es dominante y en el análisis lo atribuye a un gen R que se manifiesta sólo en presencia de otro gen condicional A.

B. *Pigmentación de los órganos florales*

Arista. — En distintos cruzamientos se comportaron monogénicamente los siguientes pares de colores : 1°, Rojo × incoloro = F2 3 rojos : 1 incoloro, Okada (21), Kato (1), Hector (6) ; 2°, Púrpura × rojo = F2 3 púrpuras : 1 rojo, Kato (1), Nagai (20) ; 3°, Pardo × incoloro = F2 3 pardos, 1 incoloro, Nagai (20).

Kato (1) ha obtenido las siguientes segregaciones digénicas en sus cruzamientos : 1°, Rojo × incoloro = F1 rojo = F2 9 rojos : 7 incoloros ; 2°, Rojo × incoloro = F1 púrpura = F2 9 púrpura : 3 rojos : 1 incoloro ; 3°, incoloro × incoloro = F1 rojo = F2 9 rojos : 7 incoloros ; 4°, Púrpura × incoloro = F1 púrpura = F2 9 púrpuras : 3 rojos : 4 incoloros.

De estas combinaciones Matsuura (17) compone el siguiente esquema genético: C sería un gen cromógeno condicional, manifiesta la presencia de otro gen R que produce el color rojo y otro gen B intensifica ese color al púrpura, en presencia de C y R. En esta forma se tendría: C R B, aristas púrpuras; C R b, aristas rojas; Otras combinaciones, aristas incoloras.

Nagai (20), partiendo de un cruzamiento entre variedades de aristas pardas y de aristas verdes, obtuvo en F1 aristas rojas que segregaron en F2, 9 aristas rojas: 3 aristas pardas y 4 verdes o apigmentadas. Basado en estos resultados y en el hecho de que arista púrpura es dominante monogénico sobre arista roja, establece que cuatro genes intervienen en color de arista: un gen C cromógeno, un gen O cromofelénico, que convierte la substancia cromogénica en pigmento pardo, un gen antociánico R que produce aristas rojas en presencia del condicional C y un gen antociánico intensificador R' que da aristas púrpuras en presencia de C y R. Por otra parte, los genes C y O deben estar completamente «linkados» o simplemente formar un solo gen complejo.

En esta forma se tendría el siguiente esquema genético: CO R R', aristas púrpuras; CO R r', aristas rojas; CO r R' y CO r r', aristas pardas; Combinaciones sin CO, aristas incoloras.

Sugi y Kitagawa (35), de un híbrido espontáneo han obtenido segregaciones que indican que el color rojo de la arista-ápice de la glumela se debe a la interacción de dos genes complementarios A y B. El gen A aislado produciría el ápice rojo en la forma siguiente: A B, arista-ápice de glumelas rojos; A b, ápice rojo arista incolora; a (B), ambos incoloros.

Jones (9), en un cruzamiento entre una variedad mútica, con ápice de glumelas púrpura y otra aristada sin pigmento, obtiene en F1 arista púrpura algo más débil que el progenitor y en F2 la segregación de 9 púrpuras: 3 rojas: 4 verdes. De estos resultados que comprueba en F3 deduce que el color de la arista se produce por la interacción de tres genes que serían los mismos que intervienen en el 4° cruzamiento de Kato a que nos referimos anteriormente.

Este mismo autor (9) y (10) obtiene las siguientes segregaciones de color en varios cruzamientos: 1°, Arista roja × verde mútica = F1 arista roja = F2, 3 arista roja: 1 arista verde; 2°, Semiaristado verde × aristado rojo = F1 aristado rojo = F2, 9 aristado rojo: 7 aristado verde; 3°, Aristado púrpura oscuro × aristado verde = F1 aristado púrpura = F2, 9 aristado púrpura: 3 rojos: 4 verdes.

De estos resultados se infiere que el color rojo es monogénico dominante sobre el verde en unos casos, mientras que en otros sería digénico. El color púrpura oscuro del 3° caso sería semejante al primero de este mismo autor, cuya descripción se hizo anteriormente.

Ápice de las glumelas. — La presencia de antocianas púrpuras en este órgano es dominante sobre la ausencia en F1 que en F2 segregó en las relaciones siguientes: 1ª, 3 : 1 Hector (5), Parnell y otros (23), Mitra y otros (19), Ykeno (4); 2ª, 9 : 7 Hector (6), Yamaguti (40), Mitra (19), Chao (2); 3ª, 15 : 1 Hector (6), Van Der Stok (34), Chao (2); 4ª, 27 : 37 Hector (6), Chao (2), Lee (15); 5ª, 162 : 94 Chao (2).

Chao (2), explica estas relaciones por la acción de los siguientes genes: Un gen cromógeno C; tres series de genes complementarios Ap1 y Ap2, Ap1 y Ap3, Ap2 y Ap3; un gen independiente Ap4 y una serie doble Ap5 y Ap6. En esta forma se tendría:

Heterozigotas que segregan 3 : 1 = CC Ap4 ap4; 9 : 7 = CC Ap1 ap1 Ap2 ap2; 27 : 37 = Cc Ap1 ap1 Ap2 ap2; 162 : 94 = Cc Ap1 ap1 Ap2 ap2 Ap3 ap3; 15 : 1 = CC Ap5 ap5 Ap6 ap6.

Jones (9) y (10), en cuatro cruzamientos entre variedades distintas, de ápice púrpura y otras incoloras obtiene invariablemente la dominancia del color en F1 y en F2 la segregación de: 1ª, 9 púrpuras : 3 rojos : 4 verdes.

En tres cruzamientos de variedades de ápice rojo por otras de ápice incoloro obtiene este mismo autor en F1 la dominancia del color y en F2 : 2ª, 3 rojos : 1 incoloro y 3ª, 9 rojos : 7 incoloros.

El autor explica estos hechos por la interacción de tres genes: Un gen C condicional; un gen A que produciría el color rojo en presencia de C y otro gen C que intensificaría ese color al púrpura.

Glumela. — La herencia del color en la glumela ha sido muy estudiada, pero no es fácil agrupar los resultados en un esquema genético general.

Kato (1) obtuvo de un cruzamiento entre variedades de glumelas incoloras plantas híbridas en F1 con glumelas rojas que segregaron en la F2 en relación de 9 rojas : 7 incoloras atribuyendo este resultado a la interacción de dos genes C y R. Posteriormente este mismo autor, obtuvo de un cruzamiento entre una variedad con glumelas gris parduscas y otra a glumelas pardorojizas, la F1 de glumelas púrpuras y en la F2 9 púrpuras : 3 pardorojizas, 3 gris parduscas, 1 incolora.

Takezaki (37), de un cruzamiento entre una variedad con glumela incolora y ápice en madurez pardo y otra de glumela incolora, obtuvo en F1 ápices rojos que segregaron en F2 en la relación 9 ápices rojos:

3 pardos a la madurez: 4 incoloros. Estos resultados se explicarían por la interacción de dos genes, un gen C que produce ápices pardos en la madurez y otro R que los produce rojos en presencia de C.

Hector (4) establece que la glumela roja domina sobre la incolora en F1 y segrega en F2 en relación simple 3 rojas: 1 incolora. Posteriormente este mismo autor (5) añade la dominancia de glumelas amarillas sobre rojas.

Nagai (20) describe un tipo interesante de segregación en el cruzamiento de una variedad cuyas glumelas presentaban listas púrpuras sobre fondo amarillo por otra que las tenía pardas. En F1 obtuvo un tipo nuevo púrpura sobre fondo pardo que luego, en F2, segregó la relación de 9 púrpura sobre pardo: 3 listas púrpuras sobre fondo amarillo: 3 pardos: 1 amarillo. De estos resultados establece la intervención, en este cruzamiento, de los siguientes genes: un gen P' para producir el color púrpura y otro gen B para el fondo pardo. Como que el color púrpura está asociado siempre con el fondo pardo puede ocurrir que el gen B actúe a la vez extendiendo el color en toda la glumela o que este fenómeno se deba a la acción de otro gen completamente «linkado» al B.

Yamaguti (41) y (42) en un cruzamiento entre una variedad de glumelas violeta negruzcas (que serían las mismas que Parnell y Héctor llaman «negras a la madurez») por otra que las tenía amarillentas obtuvo en F1 glumelas violeta negruzcas algo más pálidas que las del progenitor, que en F2 segregaron los siguientes fenotipos: 27 glumelas violeta negruzcas: 9 solamente ápices violeta negruzcos: 9 glumelas pardo rojizas: 3 solamente ápices pardo rojizos: 16 incoloros.

De estas combinaciones infiere el autor que 3 genes distintos gobiernan el color de la glumela como sigue: B R S, glumelas violeta negruzcas; B r S, ápices violeta negruzcos; b R S, glumelas pardo rojizas; b r S, ápices pardo rojizos; Otras combinaciones sin S, incoloras.

Según este mismo autor el gen S no sería simple sino que podría dividirse en dos: un uno S1 que daría el color rojo al ápice de la glumela y otro S2 que lo produciría en las escamas florales o «glumas externas».

Mitra y otros (19) concluyen que el color púrpura de la glumela es un carácter monogénico dominante sobre glumela incolora o verde y de un cruzamiento entre variedades con ese órgano incoloro obtienen en F2 la segregación siguiente: 9 púrpuras: 7 verdes.

Sampietro (30) en un cruzamiento de una variedad a glumela violeta por otra de glumela incolora establece que la presencia del pigmento es un carácter monogénico dominante.

Escamas florales. — La herencia de la pigmentación de este órgano se ha estudiado juntamente con la coloración de la glumela. Además de la referencia dada por Yamaguti que incluímos en el órgano anterior, añadiremos aquí los casos siguientes:

Mitra y otros (19), en un cruzamiento entre una variedad a escamas florales púrpuras y otra con esos órganos incoloros obtiene en F1 la dominancia del pigmento y en F2 la relación simple de 3 púrpuras: 1 incoloro.

Sampietro (32), encuentra que el color violeta de las escamas florales es debido a un solo gen dominante M.

Jones (9), en tres distintos cruzamientos entre variedades de escamas florales púrpuras y otras con esos órganos incoloros obtiene invariablemente la dominancia del pigmento en F1 y en F2 la relación 9 púrpuras: 7 incoloros. Posteriormente este mismo autor (10) en cruzamientos entre variedades a escamas rojas e incoloras, con la dominancia en F1 del pigmento, obtiene en F2 las relaciones: 1ª, 3 rojas: 1 incolora; 2ª, 9 rojas: 1 incolora.

De lo cual deduce que el pigmento en las escamas florales se debe a la interacción de dos genes complementarios.

Estigma. — Los cruzamientos efectuados para el estudio genético del color antociánico del estigma han dado las segregaciones siguientes en F2: 1ª, 3 : 1 Hector (6), Nagai (20), Parnell y otros (23), Chao (2), Mitra y otros (19); 2ª, 9 : 7 Chao (2), Mitra y otros (19), Jones (9); 3ª, 15 : 1 Van Der Stok (32); 4ª, 27 : 37 Hector (6); 5ª, 81 : 175 Hector (6); 6ª, 1 : 15 Mitra y otros (19).

En este último caso descripto por Mitra y otros (19) los progenitores y la F1 tuvieron estigmas incoloros probablemente por la presencia de dos genes duplicados inhibidores. El color en las otras relaciones se explicaría por la ausencia de esos inhibidores y la interacción de 5, 6 ó 7 genes distintos.

Cariopse. — Parnell y otros (24) establecen que el cariopse púrpura se comporta como carácter monogénico dominante sobre cariopse blanco y en un cruzamiento entre cariopse púrpura y rojo (no antociánico), después de una F1 intermedia, obtienen en F2 la segregación, 12 cariopse púrpura : 3 cariopse rojo : 1 cariopse blanco o incoloro. De este resultado los autores deducen la intervención de un gen P para el color púrpura y otro R para el rojo en las siguientes

combinaciones: P R y P r, cariopse púrpura; p R, rojo; p r, blanco.

Estos autores añaden que P actúa solamente en presencia de A y que en su ausencia el cariopse es pardo.

A propósito de este factor A agregaremos aquí que los mismos autores (24) describen el caso de un cruzamiento entre una variedad a cariopse gris pardusco y otra a cariopse blanco. ambas con los órganos vegetativos apigmentados, obteniendo la F1 de cariopse rojo y órganos vegetativos pigmentados que segregó en F2 la relación: 3 órganos vegetativos pigmentados (9 cariopse rojo : 3 cariopse blanco) : 1 órganos vegetativos apigmentados (9 cariopse rojo : 12 gris pardusco : 7 blancos).

Estos resultados los atribuyen a la interacción de tres genes, dos complementarios A y N y el gen R para el color rojo en presencia de A y en ausencia para el color pardo grisáceo. En la forma siguiente: A N R, cariopse rojo y A N r cariopse blanco, ambos de órganos vegetativos pigmentados y con los órganos vegetativos apigmentados los grupos siguientes: A n R, cariopse rojo; a N R, cariopse gris pardusco; a n R, cariopse gris pardusco; A n r, cariopse blanco; a N r, cariopse blanco y a n r, cariopse blanco.

Este factor A es el mismo que es condicional para la pigmentación púrpura del cariopse a que nos referimos anteriormente.

Parnell y otros (24) describen también otro color de cariopse que denominan «oro» recesivo sobre cariopse rojo, pero dominante sobre cariopse amarillento. De estos hechos deducen el siguiente esquema genético: R I, cariopse rojo; R i, cariopse oro; r I, cariopse débilmente rojizo; r i, cariopse amarillento.

El carácter púrpura del cariopse, según estos autores, no se altera por el gen I.

Chao (2) de un cruzamiento entre variedades a cariopse púrpura y blanco obtiene en F2 una segregación digénica.

C. *Relaciones entre los distintos genes que producen el color antociánico en los órganos del arroz y su «linkage» con genes de otros caracteres*

Relaciones de los genes de color entre sí. — En los estudios genéticos hechos sobre los colores antociánicos de los distintos órganos del arroz, se han establecido íntimas relaciones entre los genes que los gobiernan. Ocurre frecuentemente que la coloración púrpura en esos órganos, se comporta frecuentemente como un carácter unitario. Este hecho puede ser debido a la acción de un mismo gen o a un «linka-

ge » muy estrecho entre los distintos genes que intervienen para producir la pigmentación.

Takezaki (36) y (37), operando con variedades japonesas llega a la conclusión de que el color púrpura de la hoja es debido a la cooperación de tres genes dominantes A, B y C y que la ausencia de cualquiera de ellos produce individuos incoloros. Posteriormente añadió que el color púrpura de la hoja está siempre asociado al mismo color en otros órganos como estigmas, aristas, ápices de las glumelas, glumelas, glumas y vainas foliares y el color verde de la hoja con la condición incolora de esos órganos. Con éstos se establece por lo tanto que la cooperación de A, B y C origina el pigmento púrpura no sólo en la hoja sino en los demás órganos mencionados.

Yamaguti (41), por su parte, observa que el color violeta negruzco del ápice de la glumela está siempre asociado al color púrpura de la glumela, gluma, internodio, lámina y vaina foliar, arista y estigmas, mientras que en las plantas con glumela roja, el color en los demás órganos es considerablemente menos intenso y a veces confuso y los de glumela incolora tienen los demás órganos incoloros. El autor atribuye la diferencia de color púrpura y no púrpura en esos órganos a la interacción de S, que colorea el ápice de la glumela y de un modificador B. Un caso semejante refiere Nagai (20) (ver glumela en este mismo capítulo), donde la glumela púrpura está asociada a escamas florales, estigmas y aristas púrpuras y cuando las glumelas no son púrpuras (pardas, amarillas, pardo rojizas o de ápice pardo rojizo de Yamaguti) las aristas y escamas florales son rojas y los estigmas incoloros, atribuyendo este autor la diferencia de color a la acción de B, que de acuerdo a la interpretación de Yamaguti el púrpura se podría representar por SB y el no púrpura por sB.

Hector (6), en una serie de interesantes observaciones establece la correlación del color púrpura de las apículas con los siguientes órganos: 1°, vaina foliar; 2°, vaina foliar y estigma; 3°, vaina foliar, estigma e internodios; 4°, glumelas, escamas florales, vainas foliares, internodios, pulvinus y aurículas; 5°, estigmas e internodios.

En esta forma, de un cruzamiento entre variedades con apículas, vainas foliares y estigmas púrpuras por otra sin pigmentación, obtuvo en F2 la segregación siguiente: 27 apículas, vaina y estigmas púrpuras: 9 apículas y vainas púrpuras, estigma incoloro: 28 incoloros.

Estos resultados se interpretaron suponiendo que un gen R produce el color púrpura en el ápice de la gluma y vaina foliar, al actuar sobre una base cromógena C, y con la acción posterior de un gen P en pre-

sencia de C y R se produce el estigma púrpura. En esta forma los tres fenotipos en la F2 serían: 1° C R P; 2° C R p; 3° C r P, c R P, C r p, c R p, c r P y c r p.

Hector añade posteriormente que el color púrpura del pulvinus y aurículas entre ellos están siempre asociados, son a veces independientes de las series consideradas.

Por otra parte, Parnell y otros (23) observan en ciertos cruzamientos que el color púrpura de la gluma y el internodio estriado son caracteres asociados entre sí y el estigma púrpura lo sería a epidermis interna de la vaina púrpura, pero ambas series son independientes una de la otra. En tal forma se obtuvo de un cruzamiento entre L G s a (internodios y glumelas púrpuras, estigma y vainacara interna incoloros) × l g S A (internodios y glumelas incoloros y estigma y vainacara interna púrpuras) la siguiente segregación en F2: 1 L G s a: 2 L G S A: 1 l g S A: lo que demuestra que L G y s a por un lado y l g y S A por otro, están completamente «linkados».

Chao (2) ha obtenido interesantes resultados sobre la relación entre el color del ápice de las glumelas, vainas foliares y estigma que hacen contraste con los obtenidos por Hector. Este autor halló que las plantas heterozigotas en genes complementarios para color de ápice de glumelas Ap1 ap1 Ap2 ap2 con estigmas coloreados segregaron en la siguiente relación: 9 ápice y estigma coloreados: 3 ápice incoloro, estigma coloreado: 4 ápice y estigma incoloros.

En esta segregación falta la clase ápice coloreado estigma incoloro y la segunda clase donde el estigma desarrolla color y el ápice se mantíene incoloro es muy singular. Estos resultados indican claramente que uno de los factores complementarios para el color del ápice Ap1 ó Ap2 es el que colorea al estigma. Los tres fenotipos aparecidos en F2 podrían representarse así: 1° Ap1 Ap2; 2° Ap1 ap2 (ó ap1 Ap2); 3° ap1 Ap2 (ó Ap1 ap2).

Otro caso en el que halló conexión entre el color del estigma y el del ápice fué en la progenie de un cruzamiento entre los siguientes individuos:

Ap4 Sa1 Sa2 × ap4 sa1 sa2 en el cual Ap4 es un gen que por sí mismo provoca ápice coloreado ya que Ap4 ap4 segrega en relación 3 rojos: 1 incoloro y Sa1 y Sa2 son genes complementarios para la producción del color en el estigma desde que Sa1 sa1 Sa2 sa2 dan una relación de 9: 7. La población de la F2 de tal cruzamiento dió una relación muy ajustada de: 9 ápice y estigma coloreados: 3 ápice coloreado estigma incoloro: 4 ápice y estigma incoloros.

En esta segregación faltó la clase ápice incoloro estigma coloreado. De este resultado se deduce que Ap4 sería el mismo gen que Sa1 o estarían ambos estrechamente « linkados ».

Con respecto a la relación del color del estigma con el de las vainas agregaremos que de un cruzamiento :

Sa1 Sa2 Ls1 Ls2 × sa1 sa2 ls1 ls2 en el que Ls1 y Ls2 son genes complementarios en el color de la vaina foliar se obtuvo en F2 la segregación siguiente: 189 estigma y vaina púrpuras : 9 estigma púrpura vaina incolora : 15 estigma incoloro vaina púrpura : 133 estigma y vaina incoloros.

Estos resultados se explican suponiendo :

1) que Sa1 es idéntico a Ls1 o están ambos estrechamente « linkados ».

2) que Sa2 está « linkado» a Ls2 para los cuales se agrega un « crossing over » de 9,8 %.

En esta forma el gen para color de ápice Ap4 sería también idéntico al Ls1 o ambos estarían muy « linkados ».

Lee (15) en un estudio sobre la relación entre los colores púrpuras en el nudo y en el ápice de la glumela, ha demosttado que la pigmentación púrpura puede desarrollarse en el nudo aún cuando el ápice de las glumelas sea incoloro. Así en un cruzamiento entre una variedad de tallo púrpura y ápices amarillentos y otra de tallos verdes y ápices también amarillentos se obtuvo una F1 con tallo y ápices púrpuras que en F2 segregó indicando que el color púrpura en el ápice es producido por la interacción de tres genes C, R y B y en el nudo por la de A, R y B. Los cinco fenotipos que aparecieron en la F2 están en la relación siguiente :

Individuos	Fenotipo	Color nudo	Color ápice
81	ACRB	púrpura	púrpura
27	AcRB	púrpura	amarillo pálido
27	aCRB	verde	púrpura
36	(A) CRb	verde	rojo
85	Otras combin.	verde	amarillo pálido

Ramiah (28), a propósito de la herencia de los pigmentos antociánicos establece que la presencia de antocianas en las plantas de arroz se debe a la acción de dos genes complementarios y que un tercer gen o más de localización harían posible su expresión en los distintos órga-

nos de la planta. En este mismo trabajo el autor sugiere la existencia de cuatro grupos de « linkage » entre estos factores de color.

Jones (8) operando con variedades japonesas, coreanas y chinas en número de 980 discute los resultados obtenidos por Hector llegando a establecer las siguientes correlaciones más comunes de órganos pigmentados : 1° ápice de glumelas, escamas florales y aristas ; 2° ápice de glumelas y aristas ; 3° ápice de glumelas y escamas florales ; 4° ápice de glumelas, aristas, escamas florales y estigma.

De 311 variedades con órganos coloreados, 222 forman estos cuatro grupos de correlación. Añade después, haber encontrado en el examen de su numerosa colección una variedad de cada una de las siguientes combinaciones de colores que Hector (6) las da como ausentes tanto en sus cruzamientos como en el examen de variedades : 1° ápices incoloros con internodios, nudos, láminas y vainas foliares, pulvinus, aurículas, lígulas y estigmas coloreados ; 2° ápices de las glumelas, vainas foliares, internodios y estigmas incoloros con escamas florales y aristas coloreadas.

Estos hechos resultarían de una pequeña cantidad de « crossing-over » ya que son los únicos hallados en una amplia colección.

Jones (9), también, partiendo de un cruzamiento entre una variedad de órganos coloreados y otra incolora establece los siguientes grupos de « linkage » : 1° Color en lámina y vaina foliar ; 2° Color en arista y ápice de glumelas ; 3° Color en internodios, escamas florales y estigmas ; 4° Color en nudos lígulas y pulvinus-aurículas.

Kadam (12) ha encontrado la existencia de un gen inhibidor I para el color en lámina foliar solamente, partiendo de un cruzamiento entre una variedad de lámina y vaina y otros órganos púrpura oscuros y otra incolora. En F1 obtuvo individuos con láminas incoloras y vainas rojas, que segregaron en F2 en la relación : 9 lámina incolora y vaina roja : 3 púrpuras vaina y hoja : 4 incoloras.

De estos resultados y los obtenidos en F3 y F4 el autor deduce que el color púrpura en ambos órganos es producido por un solo gen A que en presencia del inhibidor I se producirían individuos de lámina incolora y vainas rojas.

Relación de los genes de color con otros de otros caracteres. — De los ocho casos de « linkage » entre caracteres hereditarios de arroz establecidos hasta el presente y que refiere Matsuura (17), en los siguientes interviene algún gen que produce órganos coloreados con antocianas.

1) El gen S que produce el color rojizo en las apículas de las glumelas está « linkado » a un gen M para endosperma almidonoso con

un 20-22 % de « crossing-over » (Yamaguti (39), (40), (41), (42), (43); Chao (2). Yamaguti añade un caso excepcional de un 7 % de « crossing-over ». Este mismo autor identifica a uno de los genes que intervienen en época de panojamiento F1 como miembro de este grupo que en distintos casos dió los siguientes valores de « crossing-over » : entre F1 y M 24 % y 15 % (41), 8,8 % y 13,6 % (42) y entre F1 y S 24 % (41) y 20 % (42).

El orden de estos genes en el cromosoma sería S-M-F1.

Chao (2) añade para este grupo el gen Ty que produce el color « moreno » en aristas, apículas y escamas florales, calculando un 16,59 % de « crossing-over » entre Ty y M; además establece « linkage » entre S (su Ap4), Sa1 (uno de los genes complementarios para color de estigma) y Ls1 (uno de los complementario para color de vaina foliar). También podrían ser estos tres últimos genes idénticos.

Yamaguti sugiere la presencia de un gen semiletal en este grupo.

2) Parnell y otros (23) encuentran un gen que produce el color « oro oscuro » en las glumelas, completamente « linkado » al gen L que produce internodios estriados en relación gamética de 1 : 7. Yamaguti (41) recalculando el caso halla una relación de casi 1 : 5 ó sea un « crossing-over » de 16,6 %.

3) Hector (6) halla un gen para el color de lígula completamente « linkado » a otro de color de gluma con un « crossing-over » de 12,5 %.

4) Según Chao (2) uno de los genes complementarios para el color de estigma Sa2 está « linkado » a uno de los complementarios para el color de vaina Ls2 con un « crossing-over » de 9,8 %.

5) Uno de los genes que produce el cariopse púrpura Pr2 está muy estrechamente « linkado » o es idéntico a uno complementario para el color de lígula Lg3. Chao (2).

En los grupos de « linkage » restantes no intervienen genes productores de pigmentos antociánicos.

Resumen. — Sobre una colección de 125 variedades de arroz, el autor estudia la distribución organográfica de los pigmentos antociánicos y, de cada apariencia externa de los mismos, ha investigado la distribución histológica. A la lista de órganos pigmentados que han sido estudiados por distintos autores agrega la distribución histológica y organográfica de las antocianas en los órganos de la plántula. Considera someramente el probable rol fisiológico del pigmento antociánico. Clasifica, además, la colección de arroces

en estudio según la pigmentación, refiriendo el color de los órganos típicos a un registro de colores. Agrega, por último, el comportamiento hereditario de los caracteres de color antociánico en arroz, siguiendo a Matsuura (17), más los últimos trabajos aparecidos.

Summary. — On a collection of 125 varieties we have studied the organographic distribution of anthocyan pigments and investigated the hystological distribution from each external appearance of them.

To this list of pigmented organs, which have been studied by different authors, we have added the hystological and organographic distribution of the anthocyanins in the organs of the plantula.

We have briefly considered the probable physiological rôle of anthocyan pigment.

We have classified the rice collections determined for study according to pigmentation and referring the colour of the typical organs to a register of colours.

We have finally added the heriditary behaviour of the characters of anthocyan colours in rice, following Matsuura (17) and appending the recently published papers.

Zusammenfassung. — Auf Grund des Studiums einer Sammlung von 125 verschiedenen Varietäten, untersuchten wir die organographische Verteilung der anthozyanischen Pigmentierungen und aus dem Ausseren derselben, leiteten wir die histologische Einteilung her.

An das Verzeichnis der pigmentierten Organe, die schon von verschiedenen Verfassern erforscht wurden, fügen wir noch die histologische und organographische Einteilung der Anthozyanen in den Organen der Plantula bei.

Wir erwägen auch oberflächlich die wahrscheinliche physiologische Rolle des anthozyanischen Pigmentes.

Die Sammlung der untersuchten Reissorten klassifizierten wir nach der Pigmentierung, wobei die Färbung der typischen Organe einer Farbenskala angepasst wurde.

Zum Schluss, erwähnen wir das erbliche Verhalten der Charaktere der anthozyanischen Farbe im Reis, nach dem Verfahren von Matsuura und führen die letzterschienenen Arbeiten an.

BIBLIOGRAFIA

1. Ando, N., 1916. *Bull. Dept. Agr. Jap.*, 2 : 1-102, 162.
2. Chao, L. F., 1928. *Linkage studies in rice,* en *Genetics,* 13 : 133-169.
3. Gustchin, G. G., 1934. *Essai de classification botanique des riz cultivés (« Oriza sativa »* L.), en *Riz et Riziculture,* 8 : 1-46.
4. Hector, G. P., 1913. *Notes on the pollination and cross fertilization in the common rice plant. « Oryza sativa »* Linn., en *Mem. Dept. Agr. India, Bot. Ser.,* 6 : 1-10.
5. — 1916. *Observations on the inheritance of anthocyan pigment in paddy varieties,* en *Mem. Dept. Agr. India. Bot. Ser.,* 8 : 89-101.
6. — 1922. *Correlation of color characteres in rice,* en *Mem. Dept. Agr. India Bot. Ser.,* 11 : 153-183.
7. — 1930. *Agricultural and botanical classification of rice in Bengal,* en *The Agr. Jour. of India,* 25 : 150-152.
8. Jones, J. W., 1929. *Distribution of anthocyan pigments in rice varieties,* en *Jour of the Amer. Soc. of Agr.* 21 : 867 y sigs.
9. — 1930. *Inheritance of anthocyan pigmentation in rice,* en *Jour. of Agr. Res.,* 40 : 1105-1128.
10. — 1933. *Inheritance of characters in rice,* en *Jour. of Agr. Res.,* 47 : 771-782.
11. Kadam, B. S., 1934. *Inheritance of root colour in rice,* en *21 st. Annual Meeting Indian Science Congress, Bombay, Agricultural Abstract.,* 37 pp., XI, 1934.
12. — 1936. *An anthocyanin inhibitor in rice,* en *Jour. of Hered.,* 27 : 405-408.
13. Kato, S. and Z. Ishikawa, 1921. *The heredity of the pigments of red rice Idengaku Zassi,* en *Jap. Jour. Genetics,* 1 : 1-7.
14. Komdo, M. M., Takeda und S. Fujimoto, 1927. *Untersuchungen uber die weisgestre ifte Reispflanze « Shimaine »,* en *Berich. Ohara Inst. Landw. Forsch.,* 3 : 291-317.
15. Lee, T. C., 1927. *Colour inheritance of glume tips and stem nodes in certain paddy rice plants I,* en *Ann. Agr. Exp. Sta.,* Korea, 12 : 367-371.
16. Maerz, A., 1930. *A dictionary of color.* 1th Ed., *Mc. Graw Hill London.*
17. Matsuura, H., 1933. *A bibliographical monograph on plant genetics (Genics Analysis), 1900-1929,* pp. 240-265, Sapporo.
18. Mc Kerral, A., 1913. *Some problems of rice improvement in burma,* en *Agr. Jour. India,* 8 : 317-330.
19. Mitra, S. K., S. N. Gupta and P. M. Ganguli, 1928. *Colour inheritance in rice,* en *Mem. Dept. Agr. India,* 15 : 85-102.
20. Nagai, I., 1921. *A Genetic physiological study on the formation of anthocyanin and brown pigments in plants,* en *Jour. Coll. Agr.* Imp. Univ. Tokyo, 8 : 192.
21. Okada, K., 1910. *On the improvement of rice, barley and wheat. Dai Nippon No kwai Ho.* En *Rept. Japanese Agr. Assoc.,* 354 : 1-8.
22. Onslow, M. W., 1925. *The anthocyan pigments of plants.* 2nd Ed.
23. Parnell, F. R., G. N. R. Ayyangar and K. Ramiah, 1917. *The inheritance of characters in rice I,* en *Mem. Dept. Agr. India, Bot. Ser.,* 9 : 75-105.

24. Parnell, F. R., G. N. Rangswani and C. R. S. Ayyangar, *The inheritance of characters in rice II,* en *Mem. Dept. Agr. India,* 11 : 185-208.

25. Parodi, L. R., 1939. *Gramíneas bonarienses. (Clave para la determinación de los géneros y enumeración de las especies).* 3ª Ed.

26. Piacco, R. 1936. *Saggio di classificazione botanica dei risi coltivati,* en *Quad, della Sta. Sper. di Ris. Vercelli nº 16 :* 1-60.

27. — 1937. *Le pigmentazioni del riso,* en *Il gior di Risic.,* 27 : 147-149.

28. Ramiah, K., 1934. *Linkages in anthocyan pigment factors in the rice plant* en *21 st.. Annual Meeting Indian Science Congres Bombay, Agricultural Abstract,* 37 : 11-12.

29. Ramiah, K. and C. Rajasekhara Mudaliar, 1937. *Colours in the rice grain,* en *Ind. Jour. of Agr. Scien. Delhi,* 7 : 863.

30. Roschevics, R. J., 1931. *A contribution to the knowledge of rise,* en *Bull. of Appl. Bot. of Genet. and Plant. Breed,* 27 : 3-133. Leningrad.

31. Roy, S. C., 1921. *A preliminary clasification of the wild rices of the Central provinces and Berar,* en *Agr. Jour. India,* 16 : 365-380.

32. Sampietro, G., 1935. *L'eredità del pigmento nel riso,* en *Il gior. di Ris. Vercelli,* vol. 25 : 233-239.

33. Scala, A. C., 1912. *Manipulaciones de Botánica,* en *Bibl. de Difus. Cient. del Mus. de la Plata,* tomo III.

34. Stok, J. E. van der, 1908. *Eenige mededeelingen over roode rijst,* en *Teysmannia,* 65 : pp. 5, *Rev. Bot. Cbl.,* 111-259.

35. Sugi, H. and Y. Kitagawa, 1926. *Ein Beispiel der unabhängigen Vererbung der Grannen und Spelzenspitzenfarbe bei Reis,* en *Notes from the Agr. Exp. Sta., Corea, nº 5 :* 411-414.

36. Takezaki, Y., 1921. *Inheritance of leaf colour in purple rice. Idengaku Zassi* en *Jap. Jour. Genetics,* 1 : 37-43.

37. — 1923. *Ueber die Vererbung der Blattfarbe bei den Purpurnen Reispflanzen II. Idengaku Zassi,* en *Jap. Jour. Genetics,* 2 : 95-101.

38. Thompstone, E., 1915. *Some observations on upper Burma paddy (Grown under irrigation),* en *Agr. Jour. India,* 10 : 26-53.

39. Yamaguti, Y., 1921. *Etudes d'heredité sur la coleur des glumes chez le riz,* en *Bot. Mag.* Tokyo, 35 : 106-112.

40. — 1929. *Genetical studies on rice,* en *Ann. Rept. Saito Ho-on Kwai,* 5 for the year 1928 : 136-139.

41. — *Kreuzungsuntersuchungen in Reispflanzen I. Genetische Analyse der Granne, der Spelzenfarbe und der Endospermbeschaffenheit bei einingen Sorten des Reises,* en *Berich. Ohara Inst. Landw. Forch,* 3 : 1-126.

42. — 1927. *Kreuzungsuntersuchungen in Reispflanzen II. Ueber die zweite (s-u) Koppelungsgruppe mit besonderer Berucksichtigungen ihrer korrelativen Beziehung zur Blützeit,* en *Berich. Ohara Inst. Landw. Forsch.,* 3 : 319-330.

43. — *Further contributions to the knowledge of the second (s-m) linkage group in rice. Nogak kenkyu.* En *Agr. Res.,* 13 : 135-172.

44. Ykeno, S., 1919. *Zikken-Idengaku,* 3th ed., en *Bot. Abst.,* 2 : 114.

La Plata, marzo de 1940.

Aspecto externo de la pigmentación antociánica en los distintos órganos de la planta de arroz
(Referencias en el texto)

LA COOPERACION EN LA INDUSTRIA VITIVINICOLA *

(CONTRIBUCIÓN PARA RESOLVER LA CRISIS VITIVINÍCOLA NACIONAL)

POR MARIO C. D. CERESA

En el trabajo de tesis, cuyo resumen se publica, el autor hace algunas referencias sobre la introducción de la vid en América del Sur y posteriormente en la Argentina. Analiza las crisis que ha soportado la industria vitivinícola y hace una comparación entre ellas. Llega en su estudio a determinar que, para lograr la estabilización definitiva del mercado de vinos, es necesario modificar la estructuración sobre la que está montada actualmente, no sólo en su faz industrial sino también comercial, recalcando que la solución no podrá lograrse sin suprimir la coexistencia de gremios con intereses distintos y opuestos, como son los que representan a los viñateros sin bodegas y bodegueros trasladistas por una parte y a las grandes bodegas por otra; reconociendo que, si bien los primeros están expuestos a la especulación de los grandes establecimientos, su permanencia como tales, ocasiona en contra de sus interęses, serios trastornos a la industria impidiendo la regulación definitiva de la misma.

LAS COOPERATIVAS VITIVINÍCOLAS. UN RECURSO PARA RESOLVER EL PROBLEMA QUE SE PLANTEA

En Mendoza, principal exponente de la vitivinicultura nacional, el propietario de viñedos sin bodega representa el 55 % y los peque-

* Resumen del trabajo de tesis presentado por el autor a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, para optar al título de Ingeniero agrónomo. La Comisión examinadora al aprobarlo, el 2 de agosto de 1940, acordó aconsejar al H. Consejo Académico la publicación de un resumen del mismo en la *Revista* de la Facultad, lo que así se resolvió en definitiva. El respectivo original, que se encuentra depositado en la Biblioteca de la Facultad, consta de 176 folios, ilustrado con gráficos, cuadros demostrativos, modelos de formularios, etc.

ños industriales, especialmente los que no elaboran más de 1.000 hlts., el 41,1 %; ambos están expuestos a maniobras que perjudican notoriamente sus intereses y los de la industria, pues su producción está prácticamente supeditada a los precios que imponen quienes, por la situación favorable en que están colocados, son prácticamente los verdaderos directores de la industria vitivinícola del país. Como es lógico las grandes bodegas al luchar por sus intereses, que no son convergentes, con los de la otra parte de la población vitivinícola citada anteriormente, la llevan en muchos casos al borde de la ruina, pues en citados años, éstos no encuentran a quien vender su producción ni siquiera a precios bajos, que apenas alcanzan a cubrir los gastos de producción.

En esos años los precios pagados a los obreros para levantar la cosecha, son sumamente reducidos, disminuyendo en consecuencia el «standard» de vida de la población agraria.

Ahora bien, el viñatero sin bodega no podrá nunca desaparecer en Mendoza si se lo deja librado a sus propias fuerzas, dado que no goza, salvo raras excepciones, de una situación económica desahogada que los largos años de crisis le han impedido formarse y por lo mismo no está en condiciones de realizar desembolso como el que representa la construcción y dotación completa de una bodega. Por otra parte, ¿qué ventaja obtendría al convertirse en pequeño elaborador? Prácticamente ninguna, pues esa nueva situación lo conducirá inevitablemente a caer en las garras de las grandes bodegas, o lo que es peor, ser absorbido por los fuertes capitalistas que últimamente han puesto su vista sobre la industria vitivinícola.

Es necesario hacer que estos industriales comprendan de una vez por todas que no deben esperar cómodamente que las medidas tomadas por el gobierno resuelvan su triste situación, sino que deben encarar el problema desde sus raíces. La solución está, sin duda alguna, en la formación de bodegas cooperativas de elaboración y venta, que llevarán a nuestra industria vitivinícola a un estado de prosperidad del cual hoy está muy lejos. Se hace esta afirmación fundada en los beneficios obtenidos en otros países: Francia, España, Italia, Dinamarca, etc., son elocuentes ejemplos de los resultados a que puede arribarse por medio de la cooperación.

En nuestro país será la necesidad la que obligará a los vitivinicultores a pensar en la asociación; por este medio los que poseen algún viñedo podrán emanciparse de la ruinosa tutela de los prestamistas, ya que las cooperativas por medio de sus secciones de créditos, concurri-

rán en ayuda de sus asociados en los trances difíciles para éstos, trances a los que se hayan expuestos quienes cifran sus esperanzas en cosechas que están a merced de las inclemencias del tiempo y no poseen un « Fondo de Previsión » que les permita afrontar tales situaciones; además, un gran número de estos pequeños industriales deben amortizar deudas contraídas en los largos años de crisis, otros hostigados por las exigencias del fisco o necesidades de los cultivos, etc., se ven obligados a proporcionarse dinero sin reparo, por lo que deben vender fuera de oportunidad sin fijarse en los perjuicios que ello les acarrea.

Son muchos los que aún poseyendo pequeños establecimientos vitivinícolas, obtienen por carecer de conocimientos enológicos y por falta de medios para mejorarlos, productos inferiores, defectuosos, de difícil conservación y venta, viéndose obligados a malvenderlos ante el temor de perder su producción, ya que su ignorancia les impide prevenirla contra ciertas enfermedades que son muy comunes en las viñas y de fácil solución para el idóneo, del cual no pueden disponer, ya que la escasa cantidad por ellos elaborada no les permite afrontar los gastos que demandarían una dirección técnica.

Por medio de la cooperación, la vinificación, hoy tan descuidada por parte del pequeño bodeguero se hará más racional y productiva; se evitará el gran desnivel que se origina en las cotizaciones al pasar de un año de cosecha escasa, a otro que es abundante, pues las cooperativas dispondrán de recursos, y los vinos elaborados con uvas de cepajes seleccionados y, bajo la dirección de técnicos, podrán resistir en los envases el tiempo que sea necesario. Si la oferta es mayor que la demanda, reservarán las existencias para la campaña próxima, porque también dispondrán de vasijas de reservas, en la que la escasez no determinará alzas de consideración, porque se ofrecerán al mercado las reservas, en consecuencia, la cooperación amortiguará las crisis y emancipará la industria de los intermediarios, quienes gravan en forma desproporcionada los distintos rubros que intervienen en la estructuración de los costos de los vinos.

Con la cooperación, el progreso de la industria vínica traerá aparejado el del cultivo de los viñedos; más aún, en una zona como la nuestra, donde hay miles de hectáreas atacadas por la filoxera y tienen que reconstruirse a corto plazo, si no queremos que nuestros viñedos, orgullo de la industria, se conviertan en llanuras desoladas ante el ataque del pulgón. Es de una importancia extraordinaria enseñar a los viticultores las variedades de vides americanas que mejor se adaptan a cada suelo y clima. Los gastos que las experiencias demandan para

llegar a tales conclusiones no lo tendrá que hacer el agricultor aislado, que teme que los gastos hechos en experiencias sean infructuosos y recarguen los costos de producción, pero con la cooperación las experiencias no representarán un sacrificio de importancia, ya que los gastos se repartirán proporcionalmente entre todos los asociados.

VENTAJAS DE LAS BODEGAS COOPERATIVAS REGIONALES

En nuestro comercio de vinos existen tantos tipos y de tan distintas clases, que más de una vez el consumidor no puede conseguir de nuevo aquel que ha satisfecho su paladar; esto se explica, pues existen muchos pequeños establecimientos y cada uno elabora tipos distintos de un año a otro, dado que la elaboración no se ha realizado en idénticas condiciones por la falta de una dirección técnica.

En la actualidad estos pequeños industriales entregan sus vinos a las grandes bodegas exportadoras, quienes les hacen creer que los compran con el deseo de favorecer a sus viejos clientes, cuando el móvil que los guía a obrar de esa manera, no es otro que el de obtener vinos provenientes de idénticas regiones todos los años, facilitando a sus peritos obtener los tipos con que surten a cada zona. Ellos conocen el verdadero valor que tiene en el comercio de vinos el «corte» o mezclas de los vinos, permitiéndoles estas mezclas obtener anualmente el tipo que mejor aceptación ha tenido en el mercado, sin notarse de un año para otro alteraciones organolépticas.

Los pequeños elaboradores no pueden llegar a ello si no se asocian en bodegas cooperativas regionales.

Aparte de estas ventajas generales de las cooperativas, vamos a destacar las que le son propias.

a) *Ventajas enológicas:* Las bodegas regionales son construídas de acuerdo con los últimos adelantos enológicos, para facilitar las diversas operaciones de la vinificación, consultando la ventilación y regularización de las temperaturas de vital importancia y que son exclusivas de cada zona. Poseen sus plantas de fermentación y elaboración perfectamente montadas al igual que todas las otras dependencias que exige un establecimiento de esta índole, que son peculiares para cada región.

En las bodegas cooperativas las operaciones de vinificación no constituyen un arte empírico, sino que es materia de una ciencia segura de sus resultados, porque poseen los materiales y técnicos que los pequeños industriales aislados no pueden alcanzar.

b) *Ventajas económicas:* Por medio de las bodegas cooperativas regionales, « el que posee mil vides podrá igual que el que posee millones » abaratar el costo de producción por unidad, ya que el trabajo se hace en gran escala y cuesta menos, lográndose la doble ventaja de obtener buen producto y ganar para éste un mercado más amplio y seguro, que a los viticultores aislados les es imposible lograr en las condiciones ordinarias de elaboración.

El viticultor asociado entrega su uva a la cooperativa, quedando libre de los cuidados y eventualidades de la elaboración y de la venta oportuna de los vinos, operaciones que efectúa con perfección y facilidad la cooperativa, asegurándole además una ganancia mayor que la que puede lograr si opera aislado.

Si el que posee grandes capitales puede, sin ayuda ajena, cultivar sus viñedos y elaborar sus vinos empleando los procedimientos más perfeccionados, que le permiten obtener mayor calidad y cantidad, el esfuerzo colectivo de los cosecheros de mediana y escasa fortuna sirve para igualar y aún superar las ventajas industriales conseguidas por aquél, aumentando sus rendimientos no sólo en calidad sino también en cantidad.

El autor hace resaltar estas ventajas, en un costo de producción de 20.000 hlts. de vino. Cálculo realizado tomando como base las construcciones e implementos necesarios en las bodegas cooperativas por él proyectadas:

Costo de 20.000 hectólitros de vino tinto sobre W/ Bodega Mendoza. Año 1939

Capital fijo:		
Inmobiliario, mobiliario e instalaciones		$ 128.500.—
Capital circulante:		
a) Gastos de elaboración, trasiegos, filtrados y envases		» 147.500.—
b) Materia prima		» 112.050.—
Total		$ 388.050.—
Beneficio territorial:		
Interés capital suelo, construcciones e instalaciones de $ 62.000.— al 6 % anual		» 3.720.—
Gastos de elaboración:		
a) Materia prima a razón de 135 kgs. por hectólitro, puesta en bodega a $ 4,15 el qq. m. (promedio abonado en Mendoza en el último quinquenio)	$ 112.050.—	
b) Anhídrido sulfuroso a razón de 50 grs. por hlts. ($ 0,08)	» 1.600.—	
c) Acido tartárico a razón de 100 grs. por htls., agregado después de la fermentación ($ 0,30)	» 6.000.—	

d) Obreros, seguro obrero y energía eléctrica a $ 0,50 el hlt.....	$ 10.000.—	
e) Representación Bodega, derechos de análisis, sellados, dirección técnica y administración a $ 0,30 el hlt.....	» 6.000.—	
f) Seguro del vino a $ 0,45 el hlt.....	900.—	
g) Rellenos, trasiegos, filtrados y envases (cascos usados) a $ 6,20 el hectólitro.....	» 122.884.—	
h) Impuestos y sobretasa Ley 12.137 a $ 6.— el hlt.[1].....	» 118.928.—	
i) Carga, traslado y descarga en la Estación (promedio 10 kms.) a $ 0,20 el casco.....	» 2.000.—	» 380.354.—
Amortizaciones :		
Amortización : construcciones e instalaciones de $ 60.000 en 20 años (fórmula racional).	$ 1.631.—	
Amortización : maquinarias, útiles de laboratorio y enológicos y vasijas de roble de $ 66.500.— en 10 años (fórmula racional).	» 5.107.—	» 6.738.—
Beneficio industrial :		
a) Interés del capital mobiliario de $ 66.500 al 6 % anual.....	$ 3.900.—	
b) Interés del capital circulante, de $ 378.354 al 7 % durante 6 meses.....	» 13.312.—	» 17.212.—
		$ 408.024.—

c) Ventajas comerciales : Al efectuar la venta el productor aislado hace aparecer mayor número de ofertas, superando muchas veces el número de interesados, influyendo que bajen los precios en perjuicio de los productores y de la industria vitícola. Este exceso de ofertas en el mercado, es debido en parte a la falta de créditos, imposibilitándolos a esperar mejores cotizaciones, en otras, a la falta de envases, y, en fin, algunos apremiados por la deficiente calidad de sus vinos concurren a él, con cotizaciones más bajas que repercuten sobre las transacciones que se realizan, disminuyendo generalmente los precios en perjuicio de quienes operan en el comercio de vinos.

En cambio la venta colectiva realizada por intermedio de las coope-

[1] Descontando los 180 hectólitros que admite la Ley por evaporaciones y desborre.

Vendiendo los 19.820 hectólitros a $ 24,7 (promedio último quinquenio sobre W/Bodega en Mendoza) resultan $ 479.554 menos $ 408.024 igual a $ 71.530, descontado el 5 % del interés de las acciones, queda líquido $ 64.030, distribuído, 5 % a fondo de reservas, 5 % otros fondos y el 90 % a los socios en prorrata; si se hace de acuerdo a la cantidad de uva entregada le corresponde a cada asociado $ 2,14 qq. m., además de los 4,15 establecidos anteriormente.

rativas disminuye el número de las ofertas y mantiene el número de las demandas, haciendo desaparecer en gran parte la competencia ruinosa, mejora las cotizaciones y fija precios equitativos. Otro de los servicios de las bodegas cooperativas, en el orden comercial, es libertar al viticultor del exagerado número de intermediarios, comisionistas, corredores, etc., que pesan sobre la producción en parte no proporcional a sus servicios, por el lugar preponderante que ocupan en la marcha de los negocios vinícolas.

d) *Economía en los fletes :* El transporte de los vinos en vagones y toneles que pueden disponer las cooperativas vitivinícolas trae aparejada, como hace resaltar el autor en otra parte de este trabajo, ventajas económicas que no pueden aprovechar los productores aislados.

e) *Acredita los vinos nacionales:* Elaborando siempre en idénticas condiciones y por medio del corte, logra formar «tipos» para cada región, difíciles de eliminar del comercio, una vez impuestos por su calidad, no temiendo ser desalojados mientras conserven esas cualidades logradas por la calidad de los frutos y la eficiencia de su elaboración, por vinos de otra procedencia, ya que los consumidores prefieren consumir el mismo tipo, más aún respondiendo a las exigencias por ellos expuestas y difíciles de lograr con imitaciones ; recordemos la mala táctica de nuestros bodegueros de imitar, en vez de crear tipos propios, que hoy les hubiera permitido si ellos fueran de calidad, tener un mercado fijo que no poseen.

Nunca lograremos para la escasa exportación de nuestros vinos de mesa una plaza determinada, ya que sólo ha preocupado la imitación en lugar de imponer vinos de cualidades que sólo pueden lograrse en nuestra zona vitícola, por razones climáticas, que, unidas a otros factores, impondrían sellos característicos en los vinos finos.

A las cooperativas regionales que dediquen una sección de sus bodegas a esa elaboración les corresponde iniciar esta nueva modalidad para nuestro comercio de vinos, seleccionando primeramente sus cepajes de acuerdo a la región en que desarrollará sus actividades y luego usando una técnica apropiada a los vinos que desea obtener con características propias. Los inconvenientes que deberán afrontar en un principio para imponerlos, los verán resarcidos con creces una vez logrado este primer paso en beneficio de su prestigio y del adelanto de la industria.

f) *Ventajas sociales :* La vitivinicultura es en muchas comarcas la producción que aún ofrece mayor beneficio, en virtud de que la vid requiere para la utilización de sus frutos, múltiples industrias.

En razón de ser una explotación intensiva activa, contribuye a poblar el campo y la cooperación al hacerla más productiva, el mejor recurso tendiente a disminuir el éxodo rural hacia ciudades y centros fabriles.

Analizando los puntos considerados en el trabajo, se llega a las siguientes conclusiones:

a) Los viñedos cuyanos tienen su origen en plantaciones improvisadas, realizadas sin un plan orgánico surgido del estudio de las condiciones del complejo suelo-clima de la zona, y cepajes que mejor se adaptan a él.

Son en su mayoría obra de la improvisación de la masa de inmigrantes que llegaban a nuestras tierras con conocimientos rudimentarios sobre el cultivo de la vid, adquiridos en sus países de origen.

Gracias a las condiciones excepcionales de nuestro clima y feracidad de nuestras tierras, adquirieron importancia los viñedos por la extensión de los mismos, pero no por la selección de los cepajes que proporcionan excelente calidad a los vinos elaborados con sus frutos.

b) La disminución experimentada en el consumo de los vinos tiene su origen no en factores aislados, sino en un complejo que no podrá hacerse desaparecer mientras subsista la modalidad actual de comercializar nuestros vinos, impuesta por las grandes bodegas.

c) El bienestar económico del país reflejado en el monto total de nuestras exportaciones, tiene una estrecha relación con el aumento o disminución en el consumo de los vinos. Este bienestar económico experimentado por la población como consecuencia del afianzamiento de la economía nacional, es la causa principal y hasta podríamos decir única que ha contribuído al aumento del consumo de vino en los últimos años.

d) El consumo de cerveza no ha influído en el aumento o disminución experimentado en el del vino.

e) Las ventajas obtenidas por las grandes bodegas, en los medios de transportes y en la obtención de créditos, cierran toda posibilidad al pequeño y mediano productor de comercializar sus productos en las plazas de consumo, debiendo recurrir a los primeros como en el caso de los viñateros y someterse a las exigencias que les impongan.

f) La solución del problema vitivinícola no podrá encararse en forma estable mientras coexistan dentro de la industria vitivinícola intereses tan antagónicos, como son los que atañen por una parte a los viñateros y trabajadores de la tierra y por otra a los bodegueros y comerciantes de vinos.

g) Sólo la cooperación dará solución al problema vitivinícola, lo que influirá sobre la práctica deshonesta en las zonas de consumo, del estiramiento de los vinos, en el sentido de eliminarla. Por otra parte, evitará el descrédito y el alza desproporcionada que experimentan los vinos como consecuencia de la pléyade de intermediarios que soporta la comercialización de los mismos.

h) La cooperación traerá aparejado el acrecentamiento de nuestra producción vinícola, como consecuencia del mejoramiento de los cepajes y de la técnica de su explotación, buscando calidad antes que cantidad.

i) Mediante el esfuerzo cooperativo podrán crearse tipos de vinos regionales, es decir, tipos argentinos, que se acreditan por su pureza y calidad y que no pueden ser substituídos por otros.

j) La elaboración de tipos de vino de características propias evitará la mala práctica de imitar marcas extranjeras.

k) Por medio de la Federación de Cooperativas Regionales se facilitará la comercialización y tipificación de los vinos nacionales y se fomentarán nuevas industrias, como consecuencia de la explotación de los subproductos.

l) Las cooperativas serán un poderoso medio para estabilizar el mercado de vinos, almacenando en los años de abundancia parte de sus vinos, para volverlos al mercado en año de cosecha precaria; evitando las oscilaciones bruscas en las cotizaciones con sus funestas consecuencias.

ll) Las Sociedades Cooperativas desarrollarán entre sus asociados el espíritu de fraternidad; limará viejas asperezas en pos de un ideal común, el de hacer surgir los intereses de la cooperativa que son los de cada uno y de todos.

Ella les proporcionará un mejoramiento económico, dándoles la satisfacción espiritual y material necesario a los hombres para que la armonía y tranquilidad reinen en sus hogares. En aquellos países donde existe la conciencia cooperativista, las sociedades brindan a las familias de sus asociados, educación y esparcimiento sano (este aspecto de la cooperación no se ha estimulado en nuestro medio) atrayendo a las familias de los agricultores en vez de alejarlas del medio, es decir, evita el éxodo rural.

m) Es necesario para difundir estas asociaciones crear la concienciencia cooperativista, por medio de una propaganda clara y científica.

n) El Estado debe fomentar estas asociaciones, procurando allanar-

les las dificultades propias de toda iniciación, ampliando el crédito agrícola, ya que el problema del crédito es fundamental en este caso.

ñ) Es necesario igualmente el funcionamiento de la Dirección de Vitivinicultura, u otra, que cumpla las funciones que determina la ley 12.372 y la aplicación de todas sus cláusulas con rigor y severidad, para que llenen los fines que se ha tenido en cuenta al sancionarla.

Fuera de ello, es a los ingenieros agrónomos que les toca hacer ver a los pequeños industriales las ventajas que estas sociedades traen aparejadas en el orden económico, social y político.

EL CLIMA DE «PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA»

Y SU RELACION CON EL CULTIVO DEL ALGODONERO [1]

Por JORGE R. BÁEZ

La Estación Experimental Algodonera de Presidencia Roque Sáenz Peña (Chaco), ha sido el único punto de la zona algodonera chaqueña donde se ha tomado con continuidad las observaciones meteorológicas durante el período de intensificación de este cultivo. Los primeros datos son los referentes a lluvias, desde el año 1924; a partir de 1930 se tomaron con regularidad también los de temperatura, completando más las observaciones desde 1937 la Junta Nacional del Algodón, por intermedio de su sección Ecología, con datos de temperatura del suelo, nubosidad, vientos y evaporación.

Desde el año 1938 la Dirección de Meteorología del Ministerio de Agricultura de la Nación tiene instalada una Estación Meteorológica de primera categoría en Presidencia Roque Sáenz Peña, como, asimismo, otra en la localidad de Villa Angela.

Con los datos obtenidos, que no son muy numerosos, se observa que el climograma de P. R. Sáenz Peña, presenta un cuadro de condiciones favorables, dentro del cual desarrolla su ciclo evolutivo el algodonero, pero no dentro de márgenes muy amplias que permitan obtener siempre altos rendimientos en la zona, cuando los factores humedad o temperatura varían en sentido negativo.

Se sabe que las condiciones climáticas de nuestro país tienen como característica la de no presentar las estaciones del año bien delimitadas, esto es, ni los inviernos muy fríos, ni los veranos con temperatura continuamente elevada.

[1] Conclusiones del trabajo de tesis presentado por el autor a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, para optar al título de Ingeniero agrónomo. Fué presentado al II Congreso Algodonero Argentino (diciembre 1940) y publicado *in extenso* en el *Boletín Mensual* de la Junta Nacional del Algodón (nº 74 : 455-472, junio 1941, Buenos Aires), y el original del mismo se encuentra depositado en la Biblioteca de la Facultad, constando de 60 folios, que incluyen 3 mapas, 8 gráficos y 10 cuadros numéricos.

Tampoco la duración del día en P. R. Sáenz Peña a — 26°49′ de latitud es tan prolongada como la del hemisferio norte en zonas de igual temperatura media, las que se desplazan a latitudes mayores por estar más cerca del ecuador térmico.

Ahora bien, sabiendo que el algodonero es una planta de ciclo evolutivo largo y exigente en temperatura, a las condiciones limitantes aludidas se adaptarían, en situación ventajosa, aquellas variedades que se caracterizen por su precocidad. En consecuencia, se cree necesario deba prestarse especial cuidado a la selección de plantas precoces y de buena producción, sobre las variedades o tipos que se cultivan desde hace mayor número de años en nuestro ambiente.

Es fácil ver la influencia que tiene la precipitación media anual en el Chaco sobre los rendimientos normales en cada zona. Presidencia Roque Sáenz Peña acusa una precipitación media anual de 900 mm, cantidad no escasa y que llena las exigencias de los cultivos a través de una extensa zona de nuestro territorio, pues dicha isoyeta lo recorre de norte a sur casi paralela al meridiano 60 y por la parte central de la zona agrícola más próspera de nuestro país. No obstante la mala distribución del agua durante el año es más acentuada en Presidencia Roque Sáenz Peña, donde se observa que en el invierno sólo cae el 6,4 °/₀ de la precipitación anual.

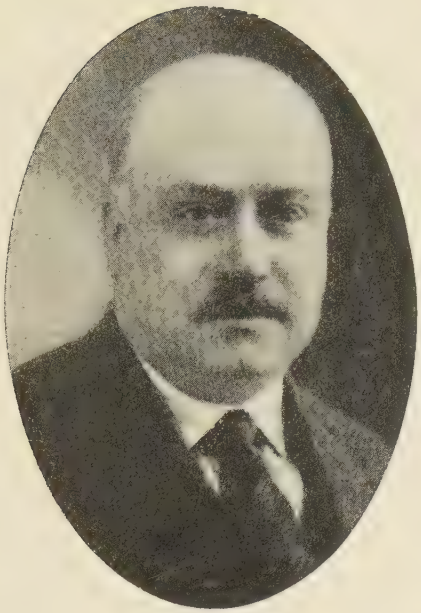
Tal condición y la temperatura más elevada hacen que la vegetación sea de un carácter semixerófilo o de transición con la del oeste del Chaco, considerada como de clima seco, y los cultivos se limiten prácticamente al del algodonero.

La falta de humedad del suelo en la época de su preparación o el retraso de las primeras lluvias influye con frecuencia en forma apreciable sobre los rendimientos.

Se puede contrarrestar, en parte, esta adversidad sistematizando los campos, haciendo las labores de acuerdo con sus curvas de nivel, trabajos hasta ahora no iniciados, que a más del aprovechamiento práctico de la humedad, permiten la conservación del suelo y el aprovechamiento más racional de éste en toda su superficie.

Con ello se beneficiaría el suelo también en el sentido de matener su equilibrio fisico-químico y evitando la erosión en su horizonte superior, hasta tanto se hagan comunes, por el mismo adelanto propio del cultivo, las prácticas de abonos y rotaciones.

No escapa a estas consideraciones, que amengua la producción en zonas nuevas como ésta, el factor humano, por su desconocimiento de la técnica agrícola.



ALEJANDRO A. BOTTO

(1882-1942)

El 20 de mayo de 1942, falleció en esta ciudad platense, a la edad de 59 años, el ingeniero agrónomo don Alejandro Anacleto Botto, profesor honorario y guarda sellos de la Universidad Nacional de La Plata.

En el ambiente universitario, en los círculos científicos y sociales del país, a los que el ingeniero Botto vinculara la mayor parte de sus actividades, se sintió con honda emoción la pérdida sorpresiva e irreparable de uno de sus más destacados valores. Entre los que fueron sus discípulos y amigos perdurará por mucho tiempo el gesto de rebeldía y de amargo desencanto, provocado por la solución inesperada de una vida de tan sana ejecutoria, en la plenitud precisa de sus energías, cuando más útiles y necesarias eran sus valiosas enseñanzas, el caudal de su experiencia y la gravitación serena de su consejo sabio y bondadoso.

El ingeniero Botto era un hombre de excepción. Su personalidad debe ser evocada en el recuerdo de los grandes maestros de la Uni-

versidad Nacional de La Plata; a ella consagró los mejores afanes de su vida. En la enseñanza, en las funciones directivas y ejerciendo su representación en el país o en el extranjero, se prodigó con inteligencia, erudición y brillo.

Nacido en la ciudad de 25 de Mayo, provincia de Buenos Aires, el 13 de julio de 1882, se trasladó con su familia a la Capital Federal y luego se radicó en La Plata, donde habría de completar sus estudios y formar su hogar.

Su iniciación fué modesta y librada a sus propios medios, pero venía de un hogar ejemplar y había aprendido de sus mayores los principios rígidos de la acendrada moral cristiana; supo conservarlos con entereza y ellos canalizaron todos los actos de su vida, fortalecieron sus virtudes personales y superó los escollos del camino. ¡ Con cuánta emoción y con qué respeto recordaba, en los momentos de solaz, los pasajes más salientes de sus primeras luchas! Tal vez, en su juventud resida el mejor aprendizaje de su vida.

Ingresó a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de La Plata el 14 de mayo de 1902, siguió los cursos de ingeniería agronómica y egresó en el año 1905, con las más altas calificaciones. En homenaje a sus méritos y a sus relevantes condiciones de estudioso, el Gobierno nacional, por decreto del 27 de enero de 1906, le otorgó una beca para perfeccionar sus estudios en Europa. De acuerdo a su vocación, eligió el Instituto Nacional Agronómico de París para especializarse en Química agrícola; y, allí, trabajó junto a hombres consagrados por la ciencia: M. Achilles Müntz, A. Ch. Girard, Schloesing y otros maestros de no menor jerarquía, desde marzo de 1906 hasta mediados de 1907.

Recorrió los institutos de enseñanza agronómica y las estaciones experimentales más importantes de Francia, Italia y Bélgica, consignando sus observaciones en memorias que enviaba periódicamente a la Facultad.

De regreso a su patria, trajo de aquella Francia inquieta y dinámica de principios de siglo, junto con su bagaje de conocimientos nuevos y la admiración por sus grandes maestros, la visión de la obra magna que era menester realizar para que su Casa de estudios alcanzara el prestigio de las instituciones superiores que visitara. Hombre de convicciones, fué consecuente con sus ideales y consigo mismo; se consagró tan de lleno a realizar sus propósitos desde todas las posiciones que ocupó, que, puede afirmarse, jalonó los momentos de su vida las etapas modernas y mejores del progreso de

la Facultad de Agronomía; es que puso al servicio de ella la amplitud de sus conocimientos, la firmeza de sus determinaciones, la vocación científica y el respeto profesional que le asistía. Contaba con su trabajo metódico e inteligente; y, confiaba en el auxilio de las energías morales, acumuladas en una vida disciplinada y recta, más que en los valores auténticos de su personalidad recogida siempre en su natural modestia.

En la función universitaria fué escalando todas las posiciones: ayudante repetidor, jefe de trabajos prácticos, jefe de laboratorio, jefe de la estación agronómica, encargado de cursos, profesor adjunto, profesor libre, profesor suplente; profesor titular de Agrología y Complementos de mineralogía y geología de la Facultad de Agronomía; profesor titular de Química analítica cualitativa de la Facultad de Química y Farmacia; profesor extraordinario y profesor honorario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

Desempeñó todos los cargos directivos de su Facultad: consejero académico, vice-decano, decano titular en dos períodos (1920-1923 y 1926-1930), delegado al Consejo superior (1923-1926). Actuó, además, en numerosas comisiones, desempeñó misiones delicadas y de confianza en la Universidad, culminando su trayectoria honrosísima al ocupar el cargo honorífico de Guarda sellos de la Universidad Nacional de La Plata, hasta los últimos días de su vida.

Su prestigio profesional y docente como su capacidad de organizador, trascendió del ambiente universitario y fué llamado por el entonces Ministro de Agricultura de la Nación, doctor Tomás A. Le Breton, para que colaborara junto a él como Director general de Enseñanza agrícola (1922); allí, el aporte valioso de sus conocimientos y la solidez de su experiencia le permitió realizar una obra fecunda en iniciativas saludables para la organización y orientación de la enseñanza agrícola en el país, cargo que abandonó para jubilarse.

No obstante su retiro, en la Administración nacional se estimaban necesarios sus servicios, y fué incorporado a ella con designaciones honoríficas en múltiples y variadas comisiones asesoras de importancia, siendo las últimas de ellas como miembro titular del Consejo nacional de meteorología, geofísica e hidrología, y presidente de la Comisión de meteorología agrícola del Ministerio de Agricultura de la Nación, cargos que ocupó hasta su fallecimiento.

Fué, además, el ingeniero Botto, miembro titular y secretario gene-

ral de la Academia nacional de Agronomía y Veterinaria, reelegido por unanimidad de votos; ha sido objeto de muchas otras designaciones y distinciones hechas en el país y en el extranjero, que por su valor merecen citarse en capítulos separados.

Como profesional, ningún problema de carácter agronómico le era extraño, y sabía colocar sus juicios al alcalce de las soluciones posibles con el mismo espíritu de exégesis prolija, que en el laboratorio le servía para discriminar las alternativas de sus experiencias.

Su obra escrita es numerosa y variada: desde la simple divulgación de conocimientos técnicos a la experimentación científica, en materia agrícola-ganadera, ha merecido su especial y competente atención. Pero es en la enseñanza donde el ingeniero Botto ha volcado todo el entusiasmo de su vocación científica y profesional; y, tal vez aquí, es donde mejor se le ha conocido. Sus lecciones viven en el recuerdo de los que fueron sus discípulos como ejemplo de consagración didáctica, ilustración y elocuencia en el desempeño de la cátedra; ordenado, metódico y cuidadoso en la exposición, abordaba los temas con elocución precisa, voz grave y pausada; con palabra sencilla y fácil penetraba en la atención de su auditorio que lo escuchaba con respetuoso silencio y lo seguía complacido, sin esfuerzo, en toda su disertación. Siempre tenía la definición correcta o el concepto claro para hacer de la idea o la teoría compleja, la expresión simple de un conocimiento básico; y, dentro de su habitual modestia, sus enseñanzas llevaban el ritmo constante del progreso. Sin duda alguna, se debe a esta predilección por la enseñanza, por enseñar mejor y de la mejor forma posible, la orientación que desde un principio supo imprimir a su materia preferida: Agrología. Tuvo en esta materia la verdadera visión del porvenir en el estudio del suelo; desde que se hizo cargo de la cátedra estructuró su desarrollo separándolo de la agricultura general, que era la rutina en nuestro país, y la llevó hacia el estudio profuudo de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, intensificando los trabajos de laboratorio y renovando constantemente los métodos y sistemas de investigación en materia de suelos.

Dentro y fuera de la cátedra, era el amigo de sus alumnos, el compañero de tareas en el laboratorio; y, en todas partes, el maestro que infundía respeto y confianza.

Amó a la juventud y creyó en ella hasta identificarse con sus aspiraciones e inquietudes espirituales; fué su consejero sano y valiente, ocupó sin vacilaciones un lugar de vanguardia en la corriente reno-

vadora que estructuró la nueva Universidad, conformándola a las exigencias filosóficas de las fuerzas creadoras que irrumpieron en el mundo universitario el año 1918; ya lo hemos dicho, era hombre de convicciones y consecuente con sus principios, razón por la cual no lo tomaron de sorpresa los acontecimientos, sino que lo hallaron en la ruta de las conquistas universitarias formando cuadro con el reducido y selecto núcleo de profesores que siguieron aquel movimiento.

En su vida de relación actuaba siempre en un clima de simpatías; amigo leal, comunicativo, afectuoso, emotivo por temperamento, y servicial por el afán de ser útil a todos. Sus actitudes eran mesuradas, escrupulosas y extremadamente serenas aún en medio de las mayores turbulencias; correcto y discreto en sus juicios personales donde campeaba su espíritu amplio y generoso; era, el ingeniero Botto, un hombre bueno que no sabía de rencores; hombre de hogar y de vida austera y dignísima llevada con la prestancia señoril que lo distinguía.

La Facultad de Agronomía, que iluminó su vocación profesional y se sintió retribuída con las excelencias de un buen alumno, recogió, luego, las enseñanzas del que fué uno de sus mejores profesores, y se enriqueció siempre con la obra fecunda y grande del que tuvo la responsabilidad de sus destinos al frente de su gobierno; le rinde hoy, urgida por sus más caros sentimientos, el tributo de su homenaje y de su gratitud, señalándolo al recuerdo de todas las generaciones que pasan por sus aulas, como a un hijo dilecto y un maestro querido que ha legado su mejor lección con el ejemplo de su vida inteligente y fecunda en enseñanzas.

C. Ferri

CURRICULUM VITAE [1]

CARGOS DESEMPEÑADOS

I. EN LA FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

Desde el 28 de septiembre de 1898 a 1° de junio de 1905, Auxiliar de Tesorería, de Gerencia, de Recuento y de Emisión, en la Caja de Conversión.

II. EN LA FUNCIÓN UNIVERSITARIA Y DOCENTE (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA)

Ayudante Repetidor de Química y Farmacia de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Resolución 10 de mayo 1905.

Profesor de Dibujo para el curso de 1° y 2° años de Agronomía. Decreto del P. E. Nacional 1° de febrero 1906.

Profesor adjunto de Química Analítica cualitativa de la Facultad de Química y Farmacia, a cargo de la cátedra. Resolución del Consejo Académico 1° agosto 1907.

Profesor de Química General y Agrícola de la Escuela de Agricultura de Santa Catalina de la Universidad Nacional de La Plata. 1° abril 1908 a 31 de marzo 1912.

Jefe de trabajos de Química y encargado del Laboratorio. Enero 1° 1909 a 31 diciembre 1917, de la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Profesor extraordinario de Química orgánica de 1er año, adscripto al curso de Complementos de Química de la Facultad de Química y Farmacia, para dictar aquel curso a los alumnos de Agronomía. Resolución 7 de abril 1911.

Profesor suplente de Química agrícola. Designado por unanimidad. Noviembre 2 de 1911. Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Jefe de la Estación Agronómica anexa a la Facultad de Agronomía (Universidad Nacional de La Plata) 1° de enero 1912 a 31 julio 1920.

Profesor titular de Agrología y Complementos de Mineralogía y Geología. 1° de abril 1912 hasta su jubilación en la Facultad de Agronomía.

Profesor libre de Química General para los alumnos de 1er año de la Facultad de Agronomía. Resolución 28 de agosto 1912.

Profesor interino de Química Agrícola en 1913 y 1921, por licencia del titular, doctor E. Herrero Ducloux, en la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Profesor titular de Química Analítica cualitativa. Decreto del P. E. Nacio-

[1] Copia fiel del original, redactado de puño y letra por el profesor Botto, y cedido gentilmente al ingeniero Ferri por sus familiares para su publicación en esta *Revista*, gesto que la Dirección agradece sincera y expresivamente. — *J. F. M.*

nal de 30 de mayo de 1914 hasta su jubilación en la Facultad de Química y Farmacia.

Encargado del curso de Química analítica cuantitativa para los alumnos de 2° año de Farmacia y Agronomía. Curso 1917 y 1918.

Consejero Académico titular de la Facultad de Agronomía y Veterinaria designado por la Asamblea de Profesores en sesión 31 octubre 1918.

Vice-Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria designado por el Consejo Académico de la misma en sesión de 31 de octubre de 1918.

Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria designado por la Asamblea de profesores y alumnos para el período 24 de julio 1920 a 24 de julio 1923. (1er decanato).

Delegado titular por la Facultad de Agronomía, ante el Consejo Superior de la Universidad, designado por la Asamblea de profesores y alumnos para el período 24 de julio 1923-1926.

Decano de la Facultud de Agronomía (2° decanato) designado por la Asamblea de profesores y alumnos, para el período 23 de julio 1926-1930.

EN EL MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACIÓN

Director General de Enseñanza Agrícola de la Nación. Decreto del P. E. Nacional de fecha 27 diciembre 1922. Expediente 87.

COMISIONES Y DELEGACIONES UNIVERSITARIAS

DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Becado por el P. E. Nacional para perfeccionar sus estudios en Europa, por sus méritos como alumno egresado de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universida Nacional de La Plata. Decreto del P. E. Nacional 27 de enero 1906.

Comisionado para estudiar las Estaciones Agronómicas Experimentales en Europa. Decreto del P. E. Nacional de 27 de enero 1906.

Delegado de la Facultad de Agronomía y Veterinaria a la primera reunión anual de Experimentadores Agrícolas, celebrada del 27 al 29 de abril de 1916. Páginas 153 y 164 del volumen 64. Año 1917 del Ministerio de Agricultura.

Delegado de la Facultad de Agronomía y Veterinaria al « Primer Congreso Nacional de Química » realizado en Buenos Aires en julio de 1919, siendo honrado con la Presidencia Honoraria de la Sección Científica.

Miembro de la Comisión encargada de la dirección e inspección de la enseñanza del Dibujo en la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Resolución 2 de octubre 1919.

Miembro de la Comisión Asesora en materia de dirección, gobierno didáctico, disciplinario de los estudios, régimen de exámenes, aplicación y refor-

ma del plan de estudios y programas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Resolución 18 de septiembre 1919.

Miembro de la Comisión investigadora de la enseñanza de Patología Vegetal en la Facultad de Agronomía. Año 1919.

Miembro de las Comisiones de Economía y Finanzas y de Enseñanza del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Plata durante el período comprendido en los años 1920 a 1930.

Consejero Superior de la Universidad Nacional de La Plata. 1920 a 1930.

Asesor de la Comisión Investigadora de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, designado por el Consejo Superior con fecha 6 de diciembre 1920.

Delegado representante de la Facultad de Agronomía al « 2° Congreso Nacional de Química ». Resolución julio 1922.

Delegado por la Facultad de Agronomía al « Primer Congreso Universitario Anual ». Sección VI, realizado en La Plata el 5 de noviembre 1923.

Delegado de las Facultades de Química y Agronomía al « 2° Congreso Universitario Anual » por las Secciones III Química y VI Agronomía. Buenos Aires, 12 de septiembre 1924.

Miembro de la Comisión de inspección de la Escuela de Santa Catalina. Resolución del Honorable Consejo Superior de la Universidad de fecha 12 de junio 1924 y 28 de julio 1926.

Miembro de la Comisión especial de la Facultad de Agronomía para los concursos de las Cátedras de Microbiología e Industrias Agrícolas, designado por la Universidad en 21 de agosto de 1925.

Presidente de la Sección VI Agronomía, del « Cuarto Congreso Universitario Anual » realizado en Santa Fe el 22 de octubre 1926.

Presidente de las Secciones VI y VII Agronomía y Veterinaria, respectivamente, del « Quinto Congreso Universitario Anual », realizado en Tucumán el 16 de julio 1927. De este mismo Congreso fué Delegado por la Sección III-Química.

DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

Miembro dirigente, del « Segundo Congreso Nacional de Química » designado por la Asamblea del mismo, en julio de 1919.

Miembro titular del Consejo Académico, elección realizada por la primera Asamblea de profesores de esa Facultad el 25 de octubre 1919.

Miembro de la Comisión de Hacienda de la Facultad de Química y Farmacia. 29 de octubre 1919.

Delegado al « Tercer Congreso Universitario Anual » por la Sección III, Química, realizado en Córdoba el 9 de octubre 1925.

Miembro del « Tercer Congreso Universitario Anual ». Designado por el Consejo Académico de la Facultad de Química y Farmacia. 22 de septiembre 1925.

Miembro de la Comisión encargada de estudiar la correlación que debe existir entre las materias afines que se cursan en la Facultad. Enero 3 de 1925.

Vocal del Jurado para juzgar las conferencias que dictaren los aspirantes para la provisión de un cargo de Profesor titular de Química Inorgánica del curso del Doctorado. Marzo 26 de 1926.

Vocal del Jurado en el concurso para la provisión de un cargo de Jefe de trabajos prácticos del curso de Química Analítica I. Julio 21 de 1926.

Miembro del Jurado a los efectos establecidos en el Artículo 126 del Reglamento de la Facultad de Química y Farmacia. Septiembre 12 de 1929 y Junio de 1930.

Miembro del Sub-Comité ejecutivo Argentino pora el «Segundo Congreso Sud-Americano de Química» a realizarse en Montevideo en diciembre de 1930 y posteriormente designado para integrar la Comisión de la Sección Química Agrícola del mismo Congreso. Nota noviembre 9 de 1929.

DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Miembro de la Comisión de Biblioteca de la Universidad Nacional de La Plata. 15 de octubre 1918, designado por la Universidad.

Miembro de la Comisión especial del Consejo Superior de la Universidad de La Plata, para intervenir respecto de las elecciones de delegados alumnos y diplomados de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Resolución 31 de julio 1920.

Encargado temporariamente de la Dirección de la Escuela Nacional de Agricultura de Santa Catalina, por resolución del Consejo Superior de la Universidad en sesión de 31 de julio 1920.

Encargado temporariamente de la Dirección de la Escuela de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata. Resolución del Honorable Consejo Superior de fecha 10 de septiembre de 1920.

Miembro de la Comisión interventora del Colegio Nacional de la Universidad. Resolución de la Presidencia de la misma en enero de 1921.

Miembro de la Comisión del Departamento de Estudios Secundarios del Consejo Superior. Resolución 20 de abril 1925.

Miembro de la Comisión Especial encargada de la redacción de los Estatutos de la Universidad Nacional de La Plata, aprobados por Decreto del P. E. Nacional de 1° de agosto de 1928.

Miembro de la Comisión Universitaria y Presidente *ad-hoc* de la Comisión de Agronomía para proponer de acuerdo al artículo 8 de las Leyes 4048 y 3960 las delimitaciones en las actividades profesionales de los agrimensores, ingenieros civiles, hidráulicos, electricistas, industriales y agrónomos. Octubre de 1929.

DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Miembro de la Comisión examinadora para los alumnos del profesorado en Ciencias Agrarias de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Edu-

cación. Libro 10, folio 201, noviembre 5 de 1921 y Libro 10, folio 205, noviembre 9 de 1921.

Miembro de la Comisión examinadora de los alumnos del Profesorado en Química de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Libro 10, folio 179, noviembre 22 de 1921 y Libro 11, folio 80, julio 3 de 1922.

DE LA ESCUELA DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Miembro de la Comisión examinadora en la elección de temas y calificación de pruebas en Botánica, Física y Química de la Escuela de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata. Enero a diciembre de 1922 y marzo de 1923.

CERTIFICADOS, DIPLOMAS Y MEDALLAS

Certificado de estudios especiales de Química Agrícola, expedido por el Director General de los Laboratorios del Instituto Nacional Agronómico de París. M. Achilles Müntz, Miembro del Instituto de Francia. Curso 1906-1907.

Diploma de ingeniero agrónomo expedido por la Facultad de Agronomía y Veterinaria en 1910.

Diploma y medalla de Profesor titular de Agrología (con complementos de Mineralogía y Geología) expedido por la Universidad Nacional de La Plata, correspondiente a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la misma. Año 1912.

Diploma y medalla de Profesor titular de Química Analítica cualitativa correspondiente a la Facultad de Química y Farmacia, expedido por la Universidad Nacional de La Plata. 30 de mayo 1914.

Diploma y medalla del Censo Nacional acordado por la Comisión Nacional como premio a su colaboración en la Sub-Comisión de la provincia de Buenos Aires, Sección La Plata, año 1914.

Diploma y medalla, premio al trabajo *Los abonos en horticultura*, acordada por la Primera Exposición Nacional de Granja realizada en Córboba.

Diploma y medalla de colaboración de la Exposición Universal de San Francisco de California. Año 1915.

Diploma y medalla de Decano de la Facultad de Agronomía en su 1er período 1920-1923, expedido por la Universidad Nacional de La Plata.

Diploma de colaboración a la Exposición Internacional de Río de Janeiro. Años 1922-23.

Diploma y medalla de Consejero Superior de la Universidad Nacional de La Plata, como delegado titular de la Facultad de Agronomía de la misma. Años 1923-1926.

Diploma y medalla de Decano (2º Decanato) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Años 1926-1930.

Medalla de Vocal de la Comisión Nacional del Censo Ganadero dispuesto por la Ley 11563. Año 1930 (Decreto Reglamentario).

DISTINCIONES

Miembro re-electo por varios períodos de la Sub-Comisión de Agricultura de la Sociedad Rural Argentina, de 1923 a 1930.

Asesor técnico agrícola para la América del Sud, de la Sección Económica Internacional de la Liga de las Naciones. Año 1926.

Caballero Oficial de la Corona de Bélgica, Orden Leopoldo II, acordada por el Rey Alberto I°

Relator General de la Sección Genética y Ecología de la « Primera Conferencia Internacional del Trigo », celebrada en Roma en abril de 1927, con la concurrencia de los delegados de 58 países. Actas de la Conferencia.

Vice-Presidente del « XIII Congreso Internacional de Agricultura » que se realizó con la presencia del Rey Víctor Manuel III y Gobernador de Roma Príncipe Pontenciani el 27 de mayo 1927.

Académico titular de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria 1927. Electo por la Asamblea.

Miembro del Consejo de Administración de la Asociación Internacional de Seleccionadores de Plantas de Gran Cultivo, 1928, reelecto 1929.

Miembro del Comité Internacional de Friburgo, Suiza, para el desarrollo de lo enseñanza del Hogar Agrícola. Año 1928.

Miembro del Consejo Directivo del Museo Social Argentino, electo por 4 años. 10 de octubre 1929.

Miembro de la Comisión de Enseñanza Agrícola del Consejo Internacional Científico Agrícola del Instituto de Roma. Designación hecha a propuesta del Gobierno Nacional. Octubre 1929.

Vocal de la Comisión Nacional a cargo de la Dirección General del Censo Ganadero que dispone la ley 11.563 y Decreto Reglamentario del P. E. Nacional de fecha 23 de diciembre 1929.

Miembro relator de la Sección II, Enseñanza Secundaria (Escuelas Especiales en nuestro país), del Tercer Congreso Nacional de Enseñanza Agrícola celebrado en Anvers y Lieja (Bélgica) en agosto 1930.

MERITOS

Palabras de elogio vertidas en la Cámara de Diputados de la Nación por el señor Ministro de Agricultura, doctor T. Le Breton y Diputado Nacional, doctor M. M. Guido, referente a la obra de enseñanza que realiza el profesor A. Botto. Sesión del 12 de junio 1923. Boletín de la Cámara y Circular n° 92 del Ministerio. Junio 15 de 1923.

Nota de la Sociedad Rural de Rosario agradeciendo la colaboración pres-

tada por el Delegado de ese Ministerio, ingeniero Botto, en 27ª Exposición de Ganadería. Julio 14 de 1924.

Nota del señor Ministro de Obras Públicas de la Nación en que agradece la colaboración prestada por el ingeniero agrónomo A. Botto en su viaje a los territorios australes, 1925.

Por Expediente 45.862 se le comunica la Resolución Ministerial de 17 de septiembre 1929, en que se le agradece los servicios prestados como miembro de la Comisión Especial del Régimen de Elevadores de Granos.

Diploma y medalla de oro conferida por la Sociedad Rural Argentina por su colaboración a la Exposición Internacional de Granja 1929. Expediente 62.627, año 1930.

El Consejo Académico de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, le acuerda un voto de aplauso por su gestión en el Decanato de la misma. 1926 a 1930. Acta nº 296. Junio 30 de 1930.

COMISIONES Y DELEGACIONES TÉCNICAS

Miembro Secretario del Jurado de la Exposición del Centenario. Sección Minas y Geología. 1910.

Comisionado para el estudio de las estaciones Experimentales de Arboricultura y Viveros forestales en Europa. Decreto del Gobierno de Prov. de Bs. As. de 25 de octubre 1911.

Miembro de la Comisión Especial para examinar una partida de semillas de algodonero, procedente de la Embajada Argentina en Washington. Resolución Ministerial marzo 2/923. Exp. 2045.

Patrono de los becados argentinos en Europa don Vicente Brunini, Araldo Eckel, Fernando Schlieper y Emilio Le Fort, para perfeccionamiento de estudios. Exp. A. 1779. Resolución 16 de marzo 1923.

Miembro de la Comisión examinadora de los aspirantes a empleos en la División de Defensa Agrícola de la Nación. Resolución Ministerial de 23 de marzo de 1923.

Miembro de la Comisión Consultiva para la reorganización de la Dirección General de Economía Rural y Estadística del Ministerio de Agricultura de la Nación. Res : septiembre 6/923.

Delegado representante del Ministro interino de Agricultura, General Agustín P. Justo, al Concurso de Maíces de Rosario realizado el 8 de julio 1924. Exp. S. 7767/924. Nota 620.

Miembro de la Comisión para la recepción y distribución de 15 millones de metros de barreras para la lucha contra la langosta. Resol : Minist : 1º de octubre 1924. Exp. 18.193.

Delegado técnico oficial para acompañar al señor Ministro de Obras Públicas de la Nación, doctor Roberto Ortiz, en su gira de inspección por los territorios australes. Resolución Ministerial del 6 de abril 1925. Exp. 789.

Miembro de la « Junta de Eficiencia » creada para el Ministerio de Agri-

cultura de acuerdo con la Resolución del 7 de septiembre de 1923. Decreto 22 abril 1925. Exp. 798.

Delegado representante del Ministerio de Agricultura al 7° Concurso de Ganado de Rafaela en julio de 1925. Exp. 835/925.

Miembro de la Comisión encargada de formular bases de un convenio con la Municipalidad para construir un Matadero y frigorífico modelo. Decreto 18 diciembre 1925. Exp. 923.

Presidente de la 1ª Asamblea Nacional del Trigo, realizada en Rosario de Santa Fe auspiciada por el Ministerio de Agricultura y a la queconcurre como delegado de ese Ministerio. Febrero 1926.

Miembro de la Comisión encargada de la revisión de las funciones y de la reorganización de la Dirección General de Comercio e Industrias. Exp. 749/926. Resolución abril 30/926.

Delegado del Ministerio de Agricultura de la Nación ante el IV Congreso de Ingeniería Agronómica en Montevideo en agosto 1926. Exp. 848/925.

Miembro de la Comisión encargada del estudio de las zonas en que se distribuirá el verde de París y semillas de maní y maíz a que se refiere el Decreto del P. E. Nac. de 26 de noviembre de 1926. Exp. 880.

Delegado técnico representante de la R. Argentina a la Conferencia Internacional del Trigo realizada en Roma en abril de 1927 y XIII° Congreso Internacional de Agricultura en mayo del mismo año y en la misma Cap. de Italia. Para esta Comisión se le acordó por R. Exteriores y del Presidente doctor Alvear una plenipotencia. R. 18 febrero 1927. Exp. 20729 y 20743, 24 febrero/927.

Miembro de la Comisión para establecer las bases para un concurso de Tractores a explosión. Resolución enero 14/927. Exp. 20702.

Miembro colaborador de las Cámaras Argentina de Cultura, Comercio e Industrias de París y Leipzig. Resolución ministerial 25 de febrero 1927. Exp. 20740.

Miembro de la Comisión de control de la obra realizada por el Jefe de la División Algodonera, especialista contratado doctor Nathaniel E. Winters. Exp. 29568/927.

Delegado representante del Ministerio de Agricultura en las bodas de plata de la Escuela de Casilda. Exp. 20911/927.

Delegado representante del señor Ministro Mihura a la 27ª Exposición Nacional de Ganadería y anexos realizada en Rosario el 7 de agosto 1927. Exp. 20.859/927.

Delegado representante del Ministerio de Agricultura de la Nación ante el 16° Congreso de la Federación Agraria Argentina. Resol. Minist. 13 abril] 928. Exp. 45.753.

Miembro de la delegación representante del Ministerio de Agricultura a la 3ª Conferencia Económica Nacional. Resol. ministerial 25 abril 1928. Exp. 45.766.

Miembro Vocal-Secretario de la Comisión encargada del estudio y pro-

yecto de la implantación de un sistema general de elevadores de granos en el país. Exp. 45.697/928.

Delegado representante del señor Ministro de Agricultura en la entrega de premios del Concurso de Cereales y Linos realizado por el F.C.C.A. Resolución ministerial 16 de mayo 1929.

Presidente de la 1ª Conferencia de Agrónomos y Experimentadores realizada en Córdoba los días 3 y 4 de mayo 1930. Exp. 45.571.

Miembro de la Comisión encargada de proponer modificaciones al actual plan de estudios. Resolución del Consejo Académico en sesión de 29 de julio 1930.

Delegado del Ministerio de Agricultura de la Nación a la 29ª Exposicíón Agrícola Ganadera realizada en Rosario el 11 de agosto 1929. Exp. 15.768.

Miembro de la Comisión del Servicio Agrícola Ganadero de Radio-transmisión. Exp. 15.769. Agosto 20/929.

Designado para informar a la S. A. Construcciones, Ingeniería e Importación « Henry Simon Lda. », en la preparación de un « Proyecto Nac. de Elevadores de Granos ». Exp. 152 M. y 45.543 E. A. Enero 23/930.

Miembro de la Comisión encargada de la redacción del plan de conjunto para intensificar los estudios de genética en beneficio de la producción de cereales y lino. Resolución ministerial de julio 19/930. Exp. 45.605.

TRABAJOS Y PUBLICACIONES

Utilización del ázoe del aire por las plantas. Negación de la teoría de los tubérculos leguminosos. Traducción del trabajo de Tomás Jamieson, en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, 2ª época, 1907, año III, t. III, nº 10, 11 y 12, págs. 295, 336. Conclusión en t. IV, año 1908, págs. 160 y 195.

Glucósidos generadores de ácido cianhídrico. Tesis presentada para optar al título de ingeniero agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria. La Plata, 1910.

Esterilización parcial de los suelos para el cultivo en invernáculos. Traducción del trabajo de Russel D. S. E. I. y Petherbridge B. A. F. R., en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, t. IX, 2ª época, 1912, en colaboración con don Sebastián Godoy, nº 2, págs. 259, 289.

Estación Agronómica de la Facultad. Trabajos de laboratorio. Análisis de varias tierras de la provincia de Córdoba y otros, en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, t. X, 2ª época, nº 1, págs. 115 y sig. La Plata, año 1913.

Un constituyente orgánico útil de los suelos. La creatina y creatinina. Traducción del trabajo de los señores O. Schreiner, Edm. C. Shovey, M. X. Sullivan y J. J. Skinner, en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, t. X, nº 3, 2ª época, págs. 25 y sig., año 1914.

Estación Agronómica anexa a la Facultad de Agronomía. Memoria de los trabajos y experiencias realizados desde mayo de 1912 a diciembre de 1913, en colaboración con Dionisio Guglielmetti, en *Rev. Agr. y Vet.*, t. X, nº 3, 2ª época, año 1914.

La cuestión forestal en Europa y su estado actual. Informe forestal, referente a la misión de estudios encomendada por el Ministerio de Obras Públicas de Buenos Aires, año 1915. Imp. de Talleres de impresiones oficiales.

Un ejemplo de plantación, en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, t. XI, nº 3, 2ª época, págs. 213 a 219. La Plata, 1915.

Los abonos en horticultura. Sobre su aplicabilidad económica, en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, t. XII, nº 1, págs. 1 y sigs., 2ª época, año 1916. La Plata.

La Sweet Tussac (Mata de gramilla dulce) « *Phalaris bulbosa* Cav.», en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, La Plata, t. XII, nº 2 (1916), 226-242, con 4 figs. La Plata, 1er informe.

Previsión moderna. Ensilaje o conservación de los forrajes verdes. Vol. II de la Biblioteca de la *Gaceta Rural de Bs. As.*, julio 1917.

La Sweet Tussac. (Mata o gramilla dulce) « *Phalaris bulbosa* Cav. » 2. C., t. XIII, nº 1 (1918), 1-76 con 10 figs. La Plata, 2º informe.

Plante árboles. Fomento de las plantaciones publicado en el *Digesto de la Fac. Agr. y Vet.*, año 1919, págs. 64 a 67, y en hojas volantes de la Estación Agronómica anexa a la Facultad mencionada.

El problema forrajero. (Forrajeras leguminosas) Estudio publicado en *Gaceta Rural de Bs. As.*, nº 155, 1920.

El problema forrajero. Estudio de las *forrajeras gramíneas*, publicado en *Gaceta Rural de Bs. As.*, nº 151, 1920.

Nueva planta forrajera. « *Phalaris bulbosa* Cav. » *(Sweet Tussac)* Mata de gramilla dulce. Hoja volante de la Estación Agronómica de La Plata, 1920, 3 págs. con 1 fig. La Plata.

Informe sobre la elección estudiantil en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Plata publicado en *Actas y Documentos*, vol 1, entrega 1, año 1920, colaboración con los señores ingenieros Eduardo Huergo y Augusto C. Scala.

Una nueva forrajera para las regiones del norte. El Pasto de Rhodes *(Chloris Gayana)*, en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, vol. 14 (1921), 170, 178, 3 figs. La Plata.

Memoria del primer Decanato de la Facultad de Agronomía. 24 de junio 1923, en *Rev. Fac. Agr. y Vet.*, t. XV, nº 2, 3ª época, pág. 9. La Plata.

El sorgho de Alepo. Estudio químico-fisiológico de este sorgho en su empleo como forrajera. Junio 12, 1925. *La Nación.*

Primera Asamblea Nacional del Trigo. Discurso pronunciado en esta asamblea, realizada en la ciudad de Rosario los días 8, 9 y 10 de febrero de 1926. Ministerio de Agricultura, circular nº 584, marzo 12 de 1926.

Enseñanza del hogar agrícola. Manifestaciones formuladas en el acto de entrega de los diplomas de maestras a las alumnas egresadas en 1926 (24 de abril 1926). Publicada en *Hoyar Agrícola Modelo* de « San Antonio de Padua » (F. C. O.).

Organización de los servicios oficiales agronómicos en la Argentina. Conferencia de intercambio intelectual agronómico pronunciada en el IV Con-

greso Nacional de Ingeniería Agronómica celebrado en Montevideo en agosto de 1925, en el carácter de Delegado Oficial del Ministerio de Agricultura de la Nación. Junio 1926.

La Carrera Agronómica. Conferencia de orientación profesional dada en el Colegio Nacional Bartolomé Mitre, a solicitud del « Instituto Psico-Técnico ». Impreso por la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Año 1927.

Al margen del XIII Congreso Internacional de Agricultura. Artículo publicado por *La Nación* de Buenos Aires el 1° de julio 1927 y en *Boletín Oficial de la Bolsa de Comercio de Rosario*, año XVI, n° 373, págs. 9 y sigs., 31 de julio 1927.

Los ferro-carriles y nuestra agricultura. Artículo publicado en *Revista del Ferro-Carril Provincial de Buenos Aires*, en diciembre 9 de 1927, n° 6, págs. 25 y sigs.

Informe sobre la Conferencia Internacional del Trigo realizada en Roma en el mes de abril de 1927 presentado en colaboración con los componentes de la Delegación Argentina don Carlos Brebbia y doctor Juan E. Richelet. Publicación del Ministerio de Agricultura de la Nación. Agosto de 1927.

Ejemplo a seguir. Tema agrícola. En *Agricultor Argentino.* Año II, n° 25. Enero 1927, pág. 11.

Informe sobre el XIII Congreso Internacional de Agricultura de Roma. (Mayo 1927). En el presente informe inédito Exp. 140.083/927, se acompañan 5 trabajos presentados por la Delegación Argentina concurrente a este Congreso, de la cual el señor Botto fué componente.

Un aspecto de política agraria argentina. Artículo para *La Nación* publicado el 1° de septiembre 1927.

La defensa de nuestra producción agropecuaria. Artículo para *La Nación* publicado en septiembre de 1927.

L'Argentina. Artículo publicado en *L'Agricultura Coloniale.* Anno XXI-1927, n° 6. Firenze. *Revista del Instituto Agrícolo Coloniale Italiano.*

La Argentina es en el mundo el país del porvenir. Artículo publicado en *Revista Argentina de Buenos Aires* y en la que dirige Tito L. Foppa en Italia, 1927.

La Conferencia Internacional del Trigo. Correspondencia-comentario publicada por *La Nación* el 30 de mayo de 1927 y *Boletín oficial de la Bolsa de Comercio de Rosario.* Año XVI, n° 370, pág. 9. Junio 15 de 1927.

Lo que necesita nuestra agricultura. Tema agrario publicado en *El Agricultor Argentino.*

Nuestra agricultura es un gigante angustiado. Pensamiento crítico sobre nuestro momento agrícola, en *Magazine Rural* de *Crítica.* 30 de agosto 1928.

Temas agrícolas (Artículo). En *Nueva Provincia* de B. Blanca en el volumen publicado como homenaje al 1er centenario de esa ciudad. 11 de abril 1928.

Régimen de elevadores de granos. Informe de la Comisión Especial presentado a S. E. el señor Ministro de Agricultura, don Emilio Mihura, sobre la implantación de un sistema general de elevadores de granos. Julio 31 de 1928. (De esa Comisión el señor Botto fué Vocal-Secretario).

Memorandum-Programa, relativo a un proyecto de Misión Argentina para estudios agrarios y afines en Italia, confeccionado a pedido del señor Embajador Argentino en ese país doctor Fernándo Pérez (Inédito) 1928.

Memorias de la Dirección General de Enseñanza y Fomento Agrícola, años 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928 y 1929, publicadas por el Ministerio de Agricultura de la Nación en colaboración con su personal técnico.

Crédito Agrícola. «Su implantación en la República Argentina», en colaboración con el doctor Enrique Etcheverry ; estudio presentado por los autores, a título de colaboración a S. E. el señor Ministro de Agricultura de la Nación, doctor Juan B. Fleitas, en noviembre de 1928. Publicado en *Rev. Fac. Agr. y Vet. La Plata,* t. XIX, nº 1, págs. 12 y sigs. Diciembre de 1929.

Proyecto de Reglamentación de las leyes 3960 y 4048 de la provincia de Buenos Aires, en lo que atañe a la competencia de los ingenieros agrónomos como profesión liberal, presentado por Comisión *ad-hoc* designada por el señor Presidente de la Universidad Nacional de La Plata, en colaboración con los profesores Guastavino, Cassagne, Serres, Conti y Marchionatto. En *Rev. Fac. Agr. y Vet. La Plata,* t. XIX, nº 1, diciembre de 1929.

Tercer Congreso Internacional de Enseñanza Agrícola. Anvers y Lieja. Agosto 1930. Para este Congreso se le pide oficialmente un informe como relator sobre dos temas de enseñanza : 1º Cuál debe ser la preparación del personal ; 2º Cómo organizar la enseñanza agrícola profesional y provocar la mayor concurrencia a la misma. Propuestos por el Congreso.

La cuestión forrajera y la alimentación de las vacas del tambo. Trabajo presentado fuera de concurso al Concurso que sobre este tema realizó *Esnea* en el mes de mayo último. Mayo 24 de 1930, número especial. Este trabajo obtuvo mención especial otorgado por el Jurado.

Producción agropecuaria argentina. Organización de su comercio exterior. (Estudio presentado a S. E. el señor Ministro de Agricultura). Abril y Octubre 1930. (Circular del Ministerio nº 793).

Una sugestión al comercio de la producción maicera. Estudio técnico-económico presentado a S. E. el señor Ministro de Agricultura del Gobierno provisional doctor H. Beccar Varela y al señor Embajador argentino en Francia doctor Tomás A. Le Bretón, 22 y 24 de octubre 1930. Publicado por *La Nación* el 10 de agosto 1931.

Neuquén. Agrícola, Ganadero e Industrial, publicado como colaboración especial en el número extraordinario de *La Nación* el 1º de enero 1931.

JUAN TOMAS PERAK

(1916-1943)

El ambiente agronómico argentino se sintió luctuosamente impresionado, al promediar el año que va a fenecer, por el súbito óbito del ingeniero agrónomo don Juan Tomás Perak, acaecido en Columbia (Missouri), el día 30 de junio. Perak se encontraba en los Estados Unidos, en compañía de su esposa la ingeniero agrónomo Elena Salomón de Perak, en calidad de becado de la «Rockefeller Institution», para trabajar en técnica de obtención de poliploides. cerca del renombrado profesor Stadler.

Había nacido en Pergamino (provincia de Buenos Aires), el 3 de enero de 1916. Terminados sus estudios secundarios ingresó a nuestra Facultad de Agronomía, donde a poco de iniciar sus cursos se reveló un estudiante aventajado, sobre todo en las asignaturas de índole biológica. En 1935 fué mi alumno en el segundo curso de Botánica, que dicté íntegramente por ausencia en Europa del profesor Parodi, y el interés de Perak por la *Ciencia amable* fué manifiesto, a tal punto que gestioné para él un cargo de ayudante técnico en el servicio botánico a mi cargo en el Ministerio de Agricultura de la Nación. Egresado en 1938, después de haber tenido también una actuación destacada en el ambiente estudiantil, presentó al año siguiente su trabajo de tesis sobre *Obtención de poliploides en cereales por medio de colchicina,* realizado en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, a cuyo

personal técnico ingresó poco después por concurso. En este Instituto prosiguió sus indagaciones y experiencias, que significaron jalones en su ascendente carrera de investigador honesto y veraz.

A las prominentes condiciones intelectuales de Perak deben sumarse sus virtudes morales y ciudadanas: bondadoso, sencillo, noble, generoso y altruísta, que hacían de él una persona doblemente simpática y estimada. Rendía culto cabal a la amistad y de la sinceridad de sus procederes dió múltiples pruebas.

Los restos del ingeniero Perak fueron repatriados, llegando a Buenos Aires el 11 de octubre; al día siguiente recibieron cristiana sepultura en el cementerio de su ciudad natal, donde los despidió, en nombre de la Facultad de Agronomía platense y del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, el consejero de la Facultad y director del Instituto, profesor ingeniero agrónomo S. Horovitz, con la emocionada oración que sigue. — *J. F. Molfino.*

PALABRAS PRONUNCIADAS POR EL INGENIERO AGRÓNOMO S. HOROVITZ, EN EL ACTO DE LA INHUMACIÓN DE LOS RESTOS DEL INGENIERO AGRÓNOMO JUAN TOMÁS PERAK, EN EL CEMENTERIO DE PERGAMINO.

En nombre de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata y del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, cumplo con la penosa misión de dar la postrer despedida al amigo querido. Su muerte tan prematura e injusta priva a la Ciencia agronómica argentina de un investigador magnífico, dotado de las más nobles y preciadas cualidades. Entre sus cualidades personales se destacaban su espontánea simpatía y amistoso trato, unidas a una honestidad sin límites que lo llevaron siempre a los cargos representativos en los ambientes en que actuó. Fué así, presidente del Centro de Estudiantes de Agronomía y más tarde secretario de la Sociedad Argentina de Agronomía. Su modestia lo llevó al límite de no mencionar ni hacer uso de la prerrogativa que le acordaba el haber sido el mejor alumno de su promoción universitaria.

La labor científica realizada por Perak en su breve vida fué intensa e ingente. Puso a su servicio: ingenio, inteligencia, laboriosidad y esa honestidad absoluta que surgía natural y espontánea en todas las manifestaciones de su vida. Más que los concluídos, dejó muchos trabajos comenzados. Con una beca de la Fundación Rockefeller se trasladó a los Estados Unidos para trabajar en la Universidad de Missouri, con el doctor Stadler, una de las más altas autoridades en Genética.

Su breve actuación en ese país, mereció el juicio elogioso del profesor Stadler, quien en una carta me decía, refiriéndose a las dotes científicas de

Perak : « Era un hombre de gran porvenir y su muerte es, personalmente para nosotros, tan dolorosa como debe serlo para ustedes ». Este valioso juicio del maestro, en el ambiente de madurez científica que son las universidades norteamericanas, es en verdad consagratario para nuestro compatriota.

Dentro de la pena inconsolable de su pérdida, nos enorgullece el concepto que ha dejado en los Estados Unidos este buen argentino, representante selecto de nuestra mejor juventud, y el de su digna y valiente esposa que después del golpe abrumador ha conseguido sobreponerse al desaliento, para proseguir la noble tarea que realizaban juntos. Gracias al esfuerzo admirable de su buena compañera, la dureza del destino no habrá dejado trunca la misión de nuestro malogrado colega y amigo. Su vocación por el trabajo elegido, sus aptitudes revelantes, su natural ingenio, lo identificaban perfectamente con las disciplinas que cultivaba. Por eso sentía el placer del trabajo, fórmula que una vez lograda, cuando los fines son nobles, da serenidad al espíritu y abre las puertas al optimismo y al desarrollo fecundo de la propia personalidad. La vida ejemplar de Juan Tomás Perak es un modelo para la juventud con vocación científica.

En estos tiempos de confusión de los principios éticos que deben regir la conducta humana, el ejemplo realizado de este modelo de argentino simboliza las cualidades ideales del hombre de ciencia. Sencillo, modesto, noble, austero, en perpetuo afán de perfeccionamiento, no por pueril vanidad de ser mejor, sino para ser más útil y eficiente. Amante de la ciencia, del arte y de la especulación filosófica, crítico exigente para consigo mismo y lleno de consideración comprensiva para los demás, pero intransigente con la mentira y el dolo. Amigo tutelar de los que necesitaban su ayuda moral o científica, llevaba a todos el placer de su amistad y la segura confianza que inspiraba su palabra y su acción.

Querido amigo : Despedimos hoy tus restos mortales. Mas, tu recuerdo ha de vivir permanentemente entre nosotros. Has de ser el modelo de los nuevos iniciados : proseguiremos tus trabajos, que tanto amabas, y nos honraremos honrando tu memoria !

BIBLIOGRAFÍA DE JUAN TOMÁS PERAK

Perak J. T., 1940, *Variaciones en « Petunia » producidas por colchicina*, en *Anal. Inst. Fit.* v. i (1939), p. 167-74.

— 1940, *Los cromosomas de « Manihot Tweedieana »*, en *Rev. Arg. de Agronomía*, 7 (4) : 364-65.

— 1942 « *Triticum durum* » *tetraploide obtenido por colchicina*, en *Anal. Inst. Fit.* v. 2 (1940) : 7-8.

— 1943, *Número de cromosomas de algunas especies de « Hordeum » espontáneas en Argentina*, en *Anal. Inst. Fit.* v. 3 (1941) : 7-11.

NOTAS DE BIBLIOGRAFIA

La publicación de este tomo de la *Revista* coincide con la aparición de tres obras de singular importancia para la bibliografía botánica y agronómica ríoplatense, que vienen a señalar una etapa en la evolución científica de nuestro país, cuyos autores, por un motivo u otro, se encuentran estrechamente vinculados a nuestra Casa de estudios. Este hecho destacado, no ha pasado desapercibido para la Dirección de la *Revista,* de aquí que ésta, al cerrar el presente volumen, da cabida en sus páginas a sendas notas bibliográficas redactadas por un distinguido profesor de la Facultad y un joven profesional recientemente egresado de la misma. En esta forma la *Revista* se adhiere al júbilo que esa aparición ha despertado en el ambiente científico y universitario argentino, a lo que debe sumarse la circunstancia feliz de que dos de las obras que se comentan representan la iniciación de una Biblioteca periódica, sobre ciencias biológicas y agronómicas, cuya dirección técnica está a cargo del reputado profesor de Botánica, ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi.

La obra del doctor Boerger será cardinal para la agrotecnia sudamericana; su autor es una figura de prestigio mundial, un *maestro de maestros* en la acepción más completa, que culmina su vida con una publicación de excepción, donde reune, comenta y hace crítica elevada del cúmulo de datos, observaciones, juicios, etc., reunidos a través de una existencia consagrada a la Agronomía y sus problemas. El tomo redactado por el ingeniero agrónomo Burkart, profesor titular de Forrajes y director del Instituto de Botánica «Darwinion», cuya obra magnífica admiramos, significa cuánto puede la capacidad de trabajo, la inteligencia avizora y el espíritu de investigación, puestos al servicio de un noble propósito. La versión castellana, realizada con la reconocida autoridad del ingeniero agrónomo Marino, profesor titular de Cereales, de la valiosa obra de Hayes e Immer, representa un aporte magistral para el acervo bibliográfico sobre mejoramiento de plantas cultivadas, de tanta importancia en estos tiempos.

A todos — autores y redactores — las mejores enhorabuenas y la más sentida gratitud. — *J. F. M.*

Boerger, Alberto. *Investigaciones agronómicas.* Tres tomos con 2244 páginas, 112 cuadros numéricos y 71 ilustraciones. A. Barreiro y Ramos S. A., Montevideo y El Ateneo, Buenos Aires, 1943.

La aparición de esta voluminosa y meritoria obra representa un feliz acontecimiento dentro de la bibliografía agronómica latino-americana.

En efecto, el doctor Boerger iniciador de los trabajos fitotécnicos en Sudamérica y actual director del afamado Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional de « La Estanzuela », Colonia (R. O. del Uruguay), ha volcado en sus páginas la erudición adquirida en el curso de más de 30 años de trabajos experimentales agronómicos, llevados a cabo en el Uruguay.

Investigaciones agronómicas consta de 3 tomos : el primero trata de los fundamentos de la producción vegetal ; el segundo, de genética y fitotecnia rioplatense ; y, el tercero, de la producción y el hombre.

El simple enunciado del contenido de los tres volúmenes es un índice claro de la amplitud de los temas analizados y, por ende, de la utilidad que reportará su lectura a todas las personas vinculadas a los problemas agrarios : agricultores, horticultores, ganaderos e industriales cultos, agrónomos, químicos, naturalistas, experimentadores, economistas, sociólogos y gobernantes.

La sencillez y claridad de la exposición del doctor Boerger permiten afirmar que todas las personas referidas podrán consultar, sin dificultad y con provecho, las páginas de *Investigaciones agronómicas.*

Que la obra comentada pueda ser útil a públicos tan diversos resulta aclarado, cuando se considera que en la misma se tratan los problemas rurales relacionados con el clima, el suelo, las labores del agro, las enfermedades, plagas y malezas de los cultivos, como asimismo el mejoramiento sanitario y de la producción cuanti-cualitativa de las plantas cultivadas (inclusive forrajeras) por medio de los métodos fitotécnicos.

Además, el tercer tomo encara temas económicos, sociológicos y políticos de interés extraordinario en estos momentos, en que es necesario abocarse al estudio de los innumerables problemas que se plantearán en la postguerra. Entre los referidos asuntos caben mencionarse : los tratados en el capítulo XV, bajo el título « Producción y consumo » ; XVI, « Comercialización » ; XVII, « Progreso y miseria » ; XVIII, « Panorama de la hora » ; XIX, « Perspectivas ulteriores ».

En el desarrollo de las 2244 páginas de su obra, el doctor Boerger se documenta especialmente en la sólida obra de experimentación que se ha realizado, durante cerca de 30 años, en el instituto por él creado y dirigido.

No obstante, para casi todos los temas, apoyándose en la consulta de una abundante bibliografía, abarca además el panorama que ofrecen el Uruguay, la Argentina y el Estado brasileño de Río Grande do Sul.

Surge, de lo que precede, que *Investigaciones agronómicas*, aparte del interés general que pueda despertar en los diversos países de América y aun de otros continentes, será una obra de *consulta obligada* para informarse acerca de los principales problemas agrarios de la amplia región rioplatense.

En el curso de los tres tomos son tratados, en particular, los cultivos siguientes : trigo, maíz, avena, cebada (cervecera y forrajera), arroz, centeno, alpiste, sorgos, lino (oleaginoso y textil), girasol, maní, ricino, sésamo, soja, porotos, habas, lenteja, arvejas, papa, batata, mandioca, topinambur, remolacha (azucarera y forrajera), tabaco, plantas medicinales, tintóreas, aromáticas e insecticidas, alfalfa, tréboles, lupino, gramíneas forrajeras varias, colza forrajera, etc.

El doctor Boerger previendo la misión que cumplirá su trabajo, como *obra de consulta,* se ha preocupado de facilitar ésta al máximo ; para ello ha procedido : 1) a dar a la exposición un carácter sintético ; 2) a completar cada capítulo con un resumen ; 3) a agregar, también a cada capítulo, la lista completa de las publicaciones citadas en los mismos ; 4) a preceder cada tomo con el respectivo índice metódico ; 5) a agregar al final del tomo tercero y para toda la obra, tres índices alfabéticos, uno de autores e instituciones citados, otro de nombres científicos de especies vegetales y animales, y el último de materias tratadas.

Por todos los méritos que encierra *Investigaciones agronómicas*, no es difícil vaticinar que adquirirá una amplia difusión en todas las esferas relacionadas con el cultivo del suelo. — *A. L. De Fina.*

Burkart, Arturo, *Las Leguminosas argentinas silvestres y cultivadas.* Un volumen de 590 + xix páginas, profusamente ilustrado. Ediciones « Acme Agency » ; Buenos Aires, 1943.

En esta obra de reciente aparición, su autor resume quince años de estudios sobre la familia, una de las más importantes, desde todo punto de vista, de la flora fanerogámica y en especial para la Argentina. Comprende investigaciones personales en los aspectos botánico, agronómico y fitogeográfico sobre materiales de nuestro país y austro-americanos. Su indubitable utilidad rebasa, como lógica consecuencia de las afinidades florísticas continentales, los límites geográficos de nuestro territorio y cunde a las naciones vecinas.

Divídese primordialmente en dos grandes partes : general y especial. En la primera de ellas, que abarca siete de sus veintidós capítulos, forzozamente debieron ser compendiados, en los capítulos primero y segundo, los conocimientos más modernos sobre morfología y anatomía, y sobre fisiología y etología, respectivamente. En este último capítulo, el autor dedica especial interés a la simbiosis bacteriana y a la fijación del nitrógeno atmosférico, tan características de la familia.

Los capítulos tercero y cuarto, tratan de la filogenia y cariosistemática de la familia, presentando, en este último, una compilación de los números de cromosomas de las especies más conocidas y terminándolos con el árbol genealógico de la familia, según Senn.

A la domesticación y mejoramiento dedica el capítulo subsiguiente, en el que incluye un cuadro sobre el origen de las principales especies cultivadas, observándose en el mismo la predominancia del origen sudamericano.

La excepcional importancia del texto que nos ocupa y a la que aludimos al comenzar, está plenamente justificada en los capítulos sexto y séptimo, que cierran la parte general ; « Consideraciones fitogeográficas y estadísticas » y « Utilidad de las leguminosas », se titulan. respectivamente. Del primero de ellos se infiere que, de las doce mil especies que componen la familia, según los últimos datos estadísticos, susceptibles de aumento, 558 cuentan con representantes espontáneos (indígenas más adventicios) en la flora argentina, o sea, un 4,65 % de total mundial.

En cuanto a fitogeografía argentina, la familia tiene representantes en todos los territorios geobotánicos del país, pero en abundancia variable y con tendencia a disminuir de norte a sur. Conclúyese este aspecto con un cuadro fitogeográfico de los géneros argentinos. Las Leguminosas usuales en Argentina y algunas exóticas, han sido distribuídas ordenadamente en el cuadro que constituye el último capítulo de la parte general. Pásase revista, así, a sus múltiples usos : en la alimentación humana y animal, abonos verdes, fijadoras de médanos, industriales, forestales, medicinales, ornamentales y, el tan notable, que de confirmarse reportaría gran auxilio a la higiene

de los países tropicales : la esterilización de los mosquitos vectores de la malaria, atribuída a especies de *Melilotus* y *Medicago*.

Comienza el autor la parte especial con la diagnosis de la familia, según la estableció Adanson en 1763 y con la clave para la determinación de las tres subfamilias que la componen. Para cada una de ellas y en capítulos sucesivos se da la clave de las tribus y de los géneros argentinos, complementadas, siempre que los respectivos estudios monográficos lo permitieron, con la de las especies y aun de las variedades. En todos los casos se hace la enumeración y la descripción de las entidades taxonómicas que paulatinamente se van tratando ilustradas con dibujos hechos a pluma, del autor y colaboradores, el cual insiste siempre en la parte aplicada, explicando la utilidad que prestan, o pueden prestar, o el daño que causan, las diversas especies. Tal el caso, reciente, de algunas especies del género *Melilotus*, de las cuales los americanos del norte aislaron un principio activísimo, la dicumarina, que se está utilizando en la novísima terapéutica antiprotrombínica, pues impide la coagulación de la sangre y del que ya se encuentran especialidades medicinales en el comercio, obtenidas pristinamente por los químicos suecos. Éste y muchos otros casos, abren un vasto campo de investigación científica y técnica sobre los conocimientos emitídos en el curso del texto.

Una reedición, revisada y ampliada, de la *Clave* que el autor publicara en 1929 y que permite la identificación de las Leguminosas-Papilionoideas de interés agronómico, por los caracteres de la simiente, sirve de tema al capítulo vigésimo primero. Desarrollada en forma estrictamente dilemática, está ilustrada con dibujos realizados en la misma forma que los premencionados, tan numerosos como acabados y precisos.

El último capítulo está dedicado a la lista de las « especies tipo » de los géneros tratados en los anteriores.

Cierran el trabajo una bibliografía de 400 títulos, aproximadamente, y un muy cuidado índice alfabético de nombres científicos y vernáculos mencionados.

Con la obra del epígrafe, hace su aparición, por primera vez en nuestro medio, la serie sobre ciencias biológicas y agronómicas, a cargo de la Editorial « Acme Agency », cuya dirección técnica ha sido confiada al ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi. A ella corresponde, pues, el mérito de haberse servido, al estilo de las grandes casas editorales americanas del norte, de tan válido conducto, para presentar en forma impecable cuanto auspiciosa, una obra de cultura « *netamente argentina* ». — *R. H. Molfino.*

HAYES, HERBERT KENDALL y FORREST RHINEHARST IMMER, *Métodos fitotécnicos. Procedimientos científicos para mejorar las plantas cultivadas.* Traducido del inglés por Antonio E. Marino. Un volumen de 521 + XXVIII páginas, ilustrado. Ediciones « Acme Agency » ; Buenos Aires. 1943.

El objeto principal de la fitotecnia, ciencia del mejoramiento de las plantas cultivadas, es el de obtener o producir variedades o híbridos, que sean eficaces transformadores de las substancias nutritivas de que disponen ; que produzcan los mayores rendimientos por unidad de superficie en productos de alta calidad y al menor costo posible y, por último, que se adapten a las necesidades del agricultor y del consumidor.

En estas palabras condensan los autores la definición y el concepto de fitotecnia. Los procedimientos más científicos y modernos para lograr tal objeto están expuestos, con perfección inusitada en el decurso del libro que nos ocupa.

Dichos procedimientos han sufrido, con posterioridad al año 1900, como natural consecuencia del redescubrimiento de las leyes de Mendel, hecho por De Vries, Correns y von Tschermak, transformaciones fundamentales que les imprimieron una orientación y un carácter definitivos, al aclarar el mecanismo de la transmisión hereditaria y fundar, luego de estudios posteriores de Morgan y otros, la genética, ciencia que con la citogenética y la cariosistemática, perfiladas más contemporáneamente, son, dentro del vasto campo de la biología vegetal, los principales y mayores auxiliares de la fitotecnia.

Los conocimientos referentes a estas ciencias se exponen claramente en los primeros capítulos, ejemplificando con casos en los cuales dichos conocimientos fueron el factor decisivo en la solución de los problemas técnicos y económicos planteados. Tal el del trigo Thatcher — símbolo de las realizaciones experimentales de Hayes y colaboradores — del cual se calcula que ha producido un aumento anual de 2.000.000 de dólares en las entradas de los agricultores de Minnesota.

Al estudio de la biología floral, como base de la técnica experimental en las plantas de gran cultivo, están dedicados los capítulos tercero y cuarto ; prosiguiendo, en capítulos sucesivos, con los métodos de mejoramiento de las plantas autógamas, explicando los procedimientos de la línea pura y de la hibridación, para lograrlo, respectivamente. Una mención especial merece la retrocruza como método fitotécnico y, antes de tratar la herencia en particular del trigo, de la avena, de la cebada y del lino, hacen referencia los autores a los problemas básicos de la resistencia a las enfermedades y plagas, una de las más importantes finalidades que tienden a estabilizar la productividad de los cultivos.

Capítulo aparte merecen los métodos de selección por caracteres especia-

les, tecnológicos y bioquímicos, como ser, v. g., la determinación del contenido de cumarina en los tréboles de olor y la de ácido cianhídrico en los sorgos cultivados.

Luego, sigue la parte dedicada al mejoramiento del maíz : selección sin control de la polinización y la herencia en el maíz. Por la reconocida versación de los autores en este tópico, adquieren caracteres relevantes estos capítulos, debiendo sumarse a ello la proyección que todos los conocimientos sobre dicha planta tienen acerca de las demás especies alógamas, para establecer sus propios métodos de mejoramiento, por medio de la polinización controlada.

La producción de semilla certificada ocupa el capítulo décimo séptimo, entrando luego, hasta el final, en la parte que, con la anterior, infunde caracteres inconfundibles a la obra : la técnica experimental de campo y el análisis estadístico de los resultados de los ensayos, pasándose revista detalladamente a todos los métodos más comúnmente usados por los experimentadores.

Los 22 capítulos que componen la obra están ilustrados por 89 cuadros, indizados al comienzo, y por numerosas realizaciones concretas, fruto, en muchos casos, de la vasta experiencia personal de los autores.

Cierra el volumen una copiosa bibliografía, un glosario de los términos técnicos empleados y, un apéndice compuesto de seis tablas, que facilitan los trabajos de biometría, es seguido por el índice alfabético general.

El texto original en inglés — *Methods of plant breeding* — para el cual se utilizara la anterior obra de Hayes y Garber (1927), *Breeding crop plants*, ha sido traducido directamente y con autoridad por el profesor ingeniero agrónomo Antonio E. Marino, quien es bien conocido por sus trabajos fitotécnicos sobre maíz, habiendo sido becado oportunamente para seguir cursos de especialización bajo la dirección de los profesores Hayes e Immer, sobre técnica experimental y biometría, respectivamente, en la Universidad de Minnesota.

La edición que nos ocupa es la segunda realización de la serie en « Ciencias biológicas y agronómicas » de la Editoral « Acme Agency » y se hace inmediatamente después de la primera, cuya aparición tan auspiciosa en nuestro medio científico acabamos de señalar, con una presentación tan esmerada e impecable como la de aquélla, realizadas ambas por la tradicional Casa Coni. Ha sido prologada especialmente por el profesor ingeniero agrónomo S. Horovitz, todo lo cual augura que su difusión entre nosotros imprimirá a la evolución de nuestros trabajos fitotécnicos una característica que éste llama brevemente « *el estilo de Minnesota* ». — *R. H. Molfino.*

ÍNDICE DEL TOMO XXV

(1940)

Juan B. Marchionatto, La contribución de Carlos Spegazzini a la Fitopatología argentina. (Con una fotografía en el texto) 11

Armando L. De Fina, Método gráfico e índice numérico para conocer la seguridad de eficiencia de las variedades agrícolas. (Con 4 cuadros y 10 gráficos en el texto) 21

Armando L. De Fina y Rafael Castells, Resultados de un cuadrienio (1938-1941) de ensayos de linos oleaginosos en La Plata. (Con dos cuadros en el texto) 55

Carlos M. J. Albizzati e Inés Pierotti de Soares Telles, La materia grasa utilizada en la elaboración de « factura » de panadería y pastelería. (Con cuatro cuadros en el texto) 61

Emiliano J. Mac Donagh, Algunas observaciones entomológicas. (Con 16 figuras en el texto) 69

Luis De Santis, Notas tisanopterológicas referidas a especies nuevas y conocidas de la República Argentina. (Con 5 figuras en el texto) 89

Ernesto F. Godoy, Epifitología del « tizón » de la papa, en la zona papera « sudeste » de la Provincia de Buenos Aires, durante el verano 1940-41. (Con 5 cuadros, 2 mapas, 2 diagramas y con 3 láminas fuera de texto) 97

Rubén H. E. Molfino, Influencia de la reacción del suelo sobre el rendimiento de un ensayo de linos oleaginosos. (Con 7 cuadros y 9 gráficos en el texto) 141

Juan Jacinto Burgos, La distribución de los pigmentos antociánicos en el arroz y su comportamiento hereditario. (Con 7 figuras, más 1 lámina en colores fuera de texto) 175

Mario C. D. Ceresa, La cooperación en la industria vitivinícola (Contribución para resolver la crisis vitivinícola nacional) 215

Jorge R. Báez, El clima de « Presidencia Roque Sáenz Peña » y su relación con el cultivo del algodonero 225

† Alejandro A. Botto (1882-1942) 227

† Juan Tomás Perak (1916-1943) 244

Notas de Bibliografía 247

ESTE TOMO TERMINÓSE DE IMPRIMIR EL 29 DE DICIEMBRE DE 1943

EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »

CALLE PERÚ 684, BUENOS AIRES

CONI
BUENOS AIRES